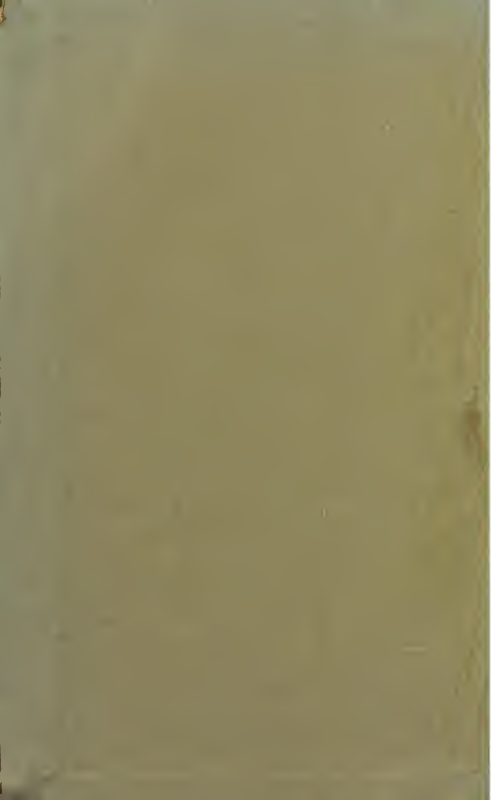
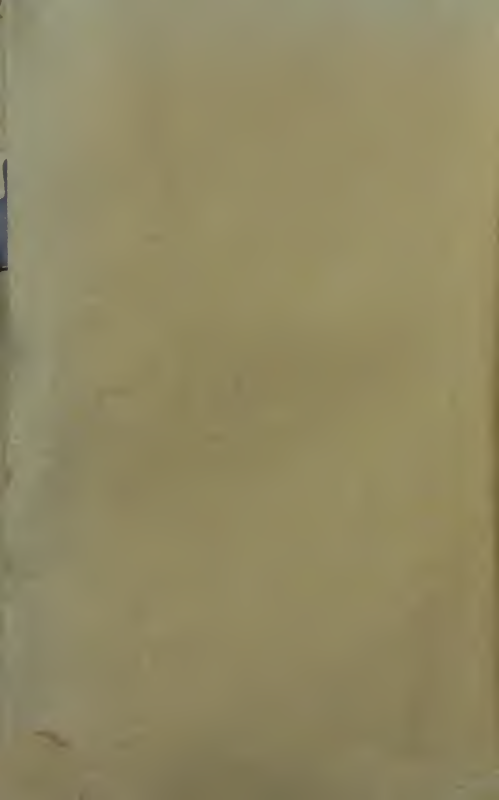








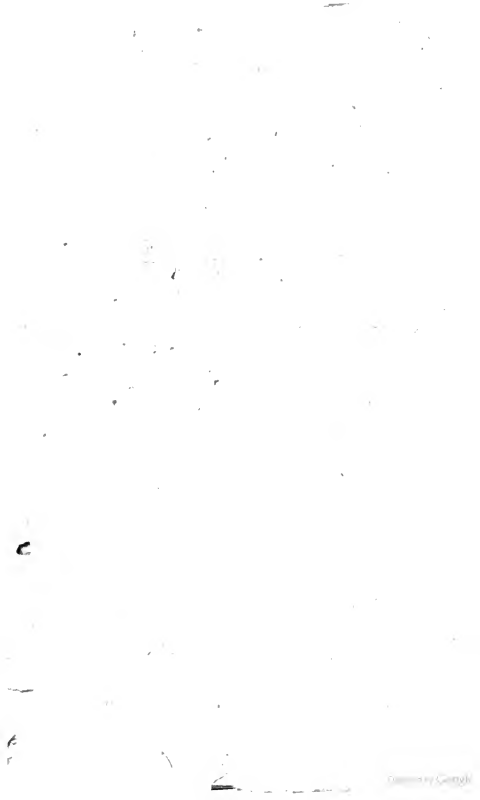


6350

E L E M E N T I

D I

CHIMICA SPERIMENTALE



586141

Palat. XLVII-1240
55.3.21

ELEMENTI

DI

CHIMICA SPERIMENTALE

DEL SIG. WILLIAM HENRY,

MOTTORE IN MEDICINA, ASSOCIATO ALLA SOCIETÀ REALE
DI LONDRA, MEDICO DELLO SPEDALE DI MANCHESTER, EC.

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DEL DOTTOR CARMINE VINCENTI

Sulla traduzione francese del sig. Gaultier-Claubry,
eseguita sulla sesta edizione inglese.

TOMO QUARTO.



NAPOLI

NELLA STAMPERIA DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA

Strada Nuova de' Pellegrini N° 48.

1815.

147

ELEMENTI

D I

CHIMICA SPERIMENTALE.

SECONDA PARTE

Dell' esame delle acque minerali , e de' corpi minerali in generale .

CAPITOLO PRIMO

Analisi delle acque minerali . -

L' Analisi compiuta ed esatta delle acque minerali, e de' corpi minerali in generale è uno de' soggetti più difficili della chimica pratica , ed esige una cognizione estesissima delle proprietà e del modo di azione di una classe numerosissima di corpi . È quindi essenziale d' aver fatto uno studio lungo ed attento della scienza per determinare in una maniera esatta la proporzione degli elementi de' corpi . Ma una tale esattezza non è necessaria per l' esperienze che servono a' bisogni della vita . Una conoscenza

generale della composizione de' corpi basta per dirigerne le principali applicazioni .- Quindi descriverò solamente l'esperienze necessarie a far conoscere la natura de' corpi che compongono le acque minerali, e le sostanze minerali in generale .

Intanto prima di procedere all'analisi di un'acqua, farà d'uopo occuparsi della sua storia naturale, ed esaminare attentamente le sue proprietà fisiche . La natura de' terreni che circondano la sorgiva , ci somministrerà delle idee su i principj contenuti nell'acqua . Si stabilirà in qual tempo dell' anno è stata fatta l'analisi, e se dopo una stagione umida o asciutta . Si deve osservare attentamente la temperatura dell' acqua nella sua uscita dalla sorgente , e la quantità che questa ne somministra in un dato tempo . Sarà preso altresì un conto sicuro su la stessa fontana del sapore , dell' odore , del grado di temperatura, etc. come anche del peso specifico , pesando ad una data temperatura l' acqua in una bottiglia capace di contenere un dato peso di acqua distillata alla temperatura medesima . Convienne altresì esaminare sul luogo il canale, a traverso del quale è scorsa l' acqua ; unire il deponimento che vi si può esser formato ; e indagarne la natura .

Dapprima dee esser esaminata l' azione del calore sull' acqua . Alcune perdono la loro trasparenza , e depongono un precipitato allorchè è elevata la loro temperatura . In generale si può conghietturare quest' effetto dietro l' apparenza dell' acqua . Se il suo colore è giallo brunastro , questo in parte o

intieramente è formato dall' ossido di ferro : se è bianco , va dovuto a' carbonati terrosi . L' acqua minerale che contiene del ferro , depone questo metallo quando è esposta all' aria , e nella sua superficie si forma una pellicola delicata, che si depone ne' bacini naturali o che può essere raccolta ne' vasi . Talvolta con questo mezzo si può scuoprire in un' acqua del ferro , che prima non si aveva potuto riconoscere, perchè esso si ossida più, e diviene più sensibile all' azione de' reattivi . Le acque solforose precipitano eziandio quando sono racchiuse in una boccia ben turata : allora l' idrogeno abbandona il solfo che si precipita sotto forma di una polvere bianca .

SEZIONE PRIMA

Esame delle acque minerali co' reattivi .

La natura non ci presenta mai l' acqua nello stato di purezza . Anche allor quando si raccoglie l' acqua piovana , i reattivi vi dimostrano piccole quantità di materia straniera : e quando ella è stata assorbita dalle terre, e che dopo di avere attraversato differenti strati si rende alla sorgiva , si trova di aver disciolto parecchie sostanze . Il miglior metodo di conoscere le diverse sostanze che contiene un' acqua minerale , consiste in trattarla co' reattivi ; vale a dire , con sostanze che mescolate coll' acqua indicano mercè alcuni fenomeni la natura delle sostanze saline ed altre. Per es. se l' acqua arrossisce la tintura

di litmus , possiamo conchiuderne ch' essa contenga un' acido libero : se questo cangiamento ha luogo , anche dopo che l' acqua ha bene bollito , si giudica che l' acido è fisso ; e se versandovi del muriato di barite si forma un precipitato , si conchiude che l' acido contenuto nell' acqua è in tutto o in parte dell' acido solforico . Io dapprima enumererò i mezzi che generalmente sono adoperati per esaminare le acque , e descriverò la loro applicazione ; poscia indicherò le sostanze che generalmente si trovano nelle acque minerali , ed i mezzi per iscovrirle .

Il sig. Kirwan ha usato i reattivi per conoscere in una maniera esatta non solamente la natura , ma ben anche la quantità degl' ingredienti delle acque minerali . Un esempio lo metterà in chiaro . Si è assodato che 100 parti di muriato di soda cristallizzato , quando sono state compiutamente decomposte dal nitrato di argento , danno 240 parti di muriato di argento . È dunque facile , dietro il peso del precipitato prodotto dal nitrato di argento in una data quantità di acqua , di dedurre la quantità di muriato di soda che contiene quest' acqua ; ed allora 100 parti di muriato di argento indicano presso a poco 41 parti e mezza di sal comune cristallizzato . Lo stesso modo di estimazione può essere applicato a diverse altre sostanze ; e nella descrizione seguente dell' uso de' diversi reattivi si troveranno le regole per ogni caso particolare .

I. *Infusione di Litmus, sciroppo di viole, etc.*

Va preparata l'infusione di litmus, mettendo questa sostanza, antecedentemente schiacciata in un mortaio, nell'acqua distillata ch'estrae il suo colore blu.

Se il colore dell'infusione tende un po' troppo alla porpora, può esser corretto versandovi una o due gocce di soluzione di ammoniaca pura: fa d'uopo però non aggiungerne in eccesso, poichè allora si diminuirebbe la sensibilità del mentovato reattivo.

Non si può ottenere facilmente lo sciroppo puro di viole. Si distingue lo sciroppo naturale dallo sciroppo fatturato coll'ajuto di una soluzione di sublimato corrosivo, che rinverdisce il primo ed arrossisce il secondo. Lo sciroppo naturale è un eccellente reattivo per gli acidi, ed è adoperato nella stessa maniera che l'infusione di litmus.

La carta tinta col sugo di viole di maggio, o con quello di rape, compie il medesimo oggetto. Dev'essere adoperata della carta non collata, oppur se lo è, fa d'uopo lavarla con acqua calda; poichè l'alume che entra nella composizione della colla, cangia in rosso i colori blu vegetabili.

Nel *Magazino filosofico*, vol. 1 p. 180, si trovano alcune ricette per altri liquori reattivi, immaginati dal sig. Watt.

L'infusione di litmus è un mezzo di riconoscere gli acidi non combinati nelle acque sottomesse all'esame.

1. Se l'infusione arrossisce l'acqua non bollita,

e non arrossisce la bollita ; ovvero se il color rosso prodotto nell' infusione dell' acqua recente ritorna al blu colla ebollizione , si può concludere che l' acido è volatile , e che questo probabilmente è dell' acido carbonico . Il gas idrogeno solforato , disciolto nell' acqua , arrossisce altresì il litmus , ma non già dopo la bollizione .

2. Allorchè l' acido è volatile , per riconoscere se questo è dell' acido carbonico o dell' idrogeno solforato , aggiungete al liquore un tantino di acqua di calce , ovvero di acqua di barite . Se vi ha dell' acido carbonico , si farà un precipitato che si scioglierà con effervescenza nell' acido muriatico . L' idrogeno solforato può essere egualmente contenuto coll' acido carbonico nella stessa acqua : e se ne acquisterà la sicurezza co' mezzi che descriveremo appresso .

3. La carta , tinta col litmus , arrossisce altresì coll' acido carbonico : asciuttata però ripiglia il suo colore . Gli acidi minerali e gli acidi fissi l' arrossiscono in una maniera permanente . Intanto , perchè gli acidi producano quest' effetto , fa d' uopo che sieno in quantità sufficiente . La carta blu-carico , di cui ordinariamente sono involtati i pani di zucchero fino , non è arrossita dall' acido carbonico o dall' idrogeno solforato , ma solamente dagli acidi forti .

II. *Infusione di litmus arrossita dall'aceto* — *Tintura spiritosa di legno del Brasile* — *Tintura di-turmerico e carta tinta con queste tre sostanze* — *Sciroppo di viole*.

Questi differenti reattivi servono al medesimo oggetto.

1. L'infusione, o la carta di litmus, arrossita coll'aceto, riacquistano il lor colore cogli alcali, colle terre pure, e co' carbonati alcalini e terrosi.

2. La carta e l'infusione di turmerico sono cambiate in rosso, tanto dagli alcali, sieno puri o carbonati, quanto dalle terre pure, non già da' loro carbonati.

3. L'infusione rossa del legno del Brasile e la carta tinta con questa infusione divengono blu mercè gli alcali e le terre, ed anche mercè i carbonati terrosi con eccesso di acido. Intanto quest'ultimo effetto cessa, o diviene molto meno apparente, quando l'acqua è stata portata all'ebollizione.

4. Lo sciroppo di viole puro è inverdito (1) cogli stessi mezzi, come la carta tinta col succo di viole o di rape.

(1) Secondo il sig. Accum, lo sciroppo di viole, che ha perduto il suo colore col tempo, lo ripiglia quando è agitato con gas idrogeno. Il sig. Descroizilles raccomanda in preferenza allo sciroppo la *salamoja* di viole, che si prepara aggiungendo del sal comune al succo spremuto (*Ann. de chim. LXVIII, o Nich. Journ., XXV, p. 232.*)

III. *Tintura di noce di galla.*

Questa tintura è il reattivo più generalmente adoperato per iscovrire il ferro. Essa forma con tutte le combinazioni di questo metallo un color nero più o meno intenso, secondo le quantità del ferro. Intanto, perchè il ferro produca questo colore, fa d'uopo che sia ossidato al massimo, poichè i sali di ferro poco ossidati non producono questo effetto, se non dopo di essere stati esposti per qualche tempo all'aria. Adoperando questo reattivo prima e dopo della ebollizione o evaporazione, si può conoscere se il ferro era unito all'acido carbonico od a qualche acido fisso.

1. Se produce quest'effetto prima dell'applicazione del calore, e non lo produce dopo, il suo dissolvente è l'acido carbonico.

2. Se ha luogo l'effetto e prima e dopo, esso contiene un acido minerale.

3. Se mercè l'ebollizione si precipita una polvere giallastra, e l'infusione di noce di galla continua ancora ad annerir l'acqua, il ferro (come avviene sovente) era disciolto dall'acido carbonico, e da un acido fisso. Klaproth si è servito nella sua analisi dell'acqua di Carlsbad di un altro mezzo per iscovrire la presenza del ferro adoperando della noce di galla: egli con un filo sospese un pezzo di noce di galla in una larga bottiglia di acqua recente, e la quantità del ferro era sì piccola, che non si potette scovrire se non nell'acqua cavata da poco dalla

sorgiva, mercè una nuvola bruna che si produceva intorno alla noce di galla (*Klaproth*, vol. 1, p. 279.).

IV. *Acido solforico.*

1. L'acido solforico dimostra mercè una leggiera effervescenza la presenza dell'acido carbonico, sia libero, sia combinato con alcali o con terre.

2. L'acido solforico a capo di pochi giorni forma un precipitato bianco colla calce pura o non combinata. Quando quest'acido sprigiona da un'acqua minerale ben bollita del gas idrogeno solforato, il sig. Westrumb afferma che se ne può dedurre la presenza dell'idro-solfuro di calce. In tal caso il solfato di calce si precipita. (*Nich. Journ.*, XVIII, 40).

3. La barite è precipitata istantaneamente sotto forma di una polvere bianca (1).

4. I sali nitrico o muriatico, secchi o disciolti in un po' di acqua, sono decomposti dall'acido solforico, e se si fa passare al di sopra del vaso un turacciuolo umettato con ammoniaca, si vedrà una nuvola bianca. Noi daremo or ora il mezzo di riconoscere se questo è acido nitrico o muriatico.

(1) Il precipitato è insolubile nell'acqua e in un eccesso del suo proprio acido, e di acido nitrico o muriatico.

(*Nota del trad. franc.*)

V. *Acido nitrico e nitroso.*

Se questi acidi producono una effervescenza , danno la stessa indicazione che l'acido solforico . È stato commendato l'uso dell'acido nitroso rutilante per distinguere nelle acque epatiche l'idro-solfuro di potassa dall'idrogeno solforato . Nel primo caso si forma un precipitato bianco coll'addizione dell'acido nitroso , e si sviluppa un odor fetido : nel secondo caso si osserva solamente un intorbidamento leggero , e l'odore dell'acqua divien men disagiata . Se un'acqua , dopo la bollizione , dà un precipitato di solfo coll'acido nitroso , Westrumb conchiude che quest'effetto è dovuto all'idro-solfuro di calce .

VI. *Acido ossalico ed ossalato.*

L'acido ossalico è il reattivo più delicato per riconoscere le calce che esso separa da tutte le combinazioni .

1. Se un'acqua , ch'è precipitata dall'acido ossalico , diviene lattiginosa coll'addizione di una soluzione di acido carbonico , o coll'insufflazione dell'aria de' polmoni , si può conchiudere che essa contiene della calce pura (o forse della barite , che non ancora è stata trovata pura nelle acque) .

2. Se l'acido ossalico produce un precipitato prima dell'ebollizione e non già dopo , la calce era disciolta in un eccesso di acido carbonico .

3. Se l'acido ossalico precipita dopo l'ebolli-

zione, esso è un acido fisso che tiene in dissoluzione la calce. Intanto un grande eccesso di alcuni acidi minerali impedisce l'acido ossalico di precipitare la calce; perchè alcuni di questi acidi decompongono l'acido ossalico, e gli altri disciolgono l'ossalato di calce e l'impediscono di precipitarsi (Kirwan on *Waters*, p. 88).

Può essere formato agevolmente l'ossalato di ammoniaca o di potassa, saturando i carbonati rispettivi di questi alcali con una soluzione di acido ossalico. Questi ossalati possono scovrire la calce anche allorquando è soprassaturata di acidi nitrico o muriatico. Questo eccesso di acido va saturato con ammoniaca pura, e si produce la saturazione.

Si può conoscere la quantità di calce che si trova nel precipitato, calcinando questo sale all'aria, e convertendo così l'ossalato in carbonato, e poscia discacciandone l'acido carbonico, calcinando in un crogiuolo coperto ad un calore violento. Secondo il sig. Marcet, 117 parti di solfato di calce danno 100 di ossalato secco a 15.° centigradi.

Io trovo che il fluato di ammoniaca, il cui uso è commendato da Scheele, è uno de' reattivi più delicati. Si può prepararlo, saturando di acido fluorico il carbonato di ammoniaca in un crogiuolo di piombo, e lasciando un eccesso di acido.

VIII. *Alcali puri e carbonati.*

1. Gli alcali fissi puri precipitano tutte le terre e tutti i metalli disciolti in un mestruo fisso o volatile, ma solamente in certi stati di concentramento. Per es. il solfato di allumina può esistere nell'acqua nella proporzione di 4 milligrammi sopra 300, senza essere scoperto dagli alcali fissi puri. Come gli alcali precipitano parecchie sostanze, è evidente che non possono essere adoperati come riattivi delicatissimi. Un occhio abituato giudica dal colore del precipitato, secondo che si approssima o si allontana dal bianco, se esso contiene più o meno sostanze metalliche; e si può conoscere la sua decomposizione col mezzo di regole che or darò.

2. Gli alcali fissi puri decompongono altresì tutti i sali a base di ammoniaca, e questo alcali diviene evidente pel suo odore (a meno che i sali non sieno disciolti in molt' acqua) ed anche dal fumo bianco che esso produce, quando vi si avvicina un turacciuolo inumidito di acido muriatico.

3. I carbonati di potassa e di soda producono lo stesso effetto.

4. L'ammoniaca pura precipita tutti i sali terrosi ed alcalini: dà un color blu a' liquidi che contengono del rame o del nikel in soluzione, perchè gli ossidi precipitati si tornano a disciogliere in un eccesso di ammoniaca.

5. Il carbonato di ammoniaca ha la stessa proprietà, tranne che non precipita la magnesia dalle sue

combinazioni. Con questo mezzo si può essere sicuro della presenza di questa terra in una soluzione, versandovi del carbonato di ammoniaca finchè non si faccia ulteriormente precipitato, feltrandò il liquore, riscaldandola presso a poco a 100.° e poscia versandovi dell' ammoniaca. Se si produce un precipitato, si può dedurne di esservi della magnesia. La zirconia, l'ittria e la glucina non possono essere scoperte egualmente dal carbonato di ammoniaca: non ancora sono state trovate nelle acque minerali, ed appena se ne può sospettare la presenza.

VIII. *Acqua di calce.*

1. È principalmente adoperata l'acqua di calce per iscrovrire l'acido carbonico. Quando è mescolato con acqua di calce un egual volume di un liquore in cui si sospetti la presenza dell'acido carbonico libero o combinato, si forma all'istante un precipitato ch'è solubile con effervescenza nell'acido muriatico.

2. L'acqua di calce dimostra altresì la presenza del sublimato corrosivo dando un precipitato color di mattone. Quando un liquido contiene dell'acido arsenioso, l'acqua di calce vi produce un precipitato formato di calce e di acido arsenioso, che con molta difficoltà è solubile nell'acqua. Questo precipitato, mescolato con olio e gittato sopra un carbone rosso, sprigiona un odore fortissimo di aglio.

IX. *Barite pura, e sua soluzione nell'acqua.*

1. La soluzione di barite pura è anche più sensibile dell'acqua di calce per dimostrare la presenza dell'acido carbonico, ed è del pari più commoda, poichè può essere preparata all'istante co' cristalli di barite. Questa soluzione è adoperata nel modo stesso che quella di calce, e si ottiene un precipitato solubile con effervescenza nell'acido muriatico.

2. La soluzione di barite è parimente uno de' reattivi più sensibili dell'acido solforico e delle sue combinazioni, colle quali forma un precipitato bianco, insolubile nell'acido muriato.

La stronziana pura produce lo stesso effetto. Noi indicheremo al num. XV la quantità della sostanza precipitata, che mostra il peso del precipitato.

X. *Metalli.*

1. L'argento ed il mercurio scuoprono la presenza dell'idro-solfuri e del gas idrogeno solforato. Quando si mette un po' di mercurio in un'acqua carica dell'una di queste sostanze, la sua superficie diviene nera; ed agitando la bottiglia, che contiene il miscuglio, se ne separa una polvere nera. Anche l'argento è immantinente offuscato col medesimo mezzo.

2. I metalli possono essere adoperati come reattivi l'uno dell'altro mercè il principio dell'affinità elettiva. Così, p. es. una piastra di ferro ben polita,

immersa in una soluzione di solfato di rame, si cuopre di uno strato di questo metallo, ed avviene lo stesso con altri metalli.

XI. Solfato di ferro.

Il solfato di ferro ed il solfato di argento sono i soli adoperati come reattivi. Generalmente è impiegato il solfato di ferro per iscovrire la presenza dell'ossigeno, che le acque possono contenere in piccola quantità.

Quando si mescola un'acqua, che si sospetta di contenere questo gas, con un tantino di solfato di ferro recentemente disciolto, o ch'è serbato in una boccia compiutamente ripiena di questo miscuglio, e si precipita dell'ossido di ferro a capo di alcuni giorni; si può conchiudere che quest'acqua contiene del gas ossigeno.

XII. Solfato, Nitrato ed Acetato di argento.

Queste soluzioni sono tutte adoperate per riconoscere le stesse sostanze.

1. Se ne fa uso in particolare per iscovrire l'acido muriatico ed i muriati, perchè l'argento abbandona i suoi dissolventi, per unirsi coll'acido muriatico, e forma con esso un precipitato rappreso che dapprima è bianco, ma che per la sua esposizione a' raggi del sole diviene torchiniccio, e finalmente nero. Il dottor Black ha trovato che questo

precipitato, seccato e fuso ad un calore leggiero, contiene sopra 1000 parti una quantità di acido necessario per formare 45 parti e mezza di muriato di soda cristallizzato. Questa valutazione differisce poco da quella di Klaproth. La stessa quantità di muriato di argento (1000 parti) indica, secondo Kirwan, 454 parti e mezza di muriato di potassa. L'esperienza del dottor Marcet e le mie indicano una maggior produzione di muriato di argento colla decomposizione del muriato di soda secco, vale a dire, almeno 240 per 100 di sal comune. Dietro quest'esperienza 10 parti di muriato di argento fuso danno 41, 6 di muriato di soda, e circa 19 di acido muriatico. Frattanto può farsi un precipitato per altre cagioni, delle quali faremo parola.

2. Le soluzioni di argento negli acidi sono precipitate da' carbonati alcalini e terrosi. Intanto si può impedire l'azione di questi sali, saturandoli antecedentemente con alcune gocce del medesimo acido che tiene l'argento in dissoluzione.

3. Il nitrato e l'acetato di argento sono precipitati dagli acidi solforico e solforoso; ma si può impedir questo effetto, versando nel liquore che si saggia, alcune gocce di nitrato o di acetato di bariute, lasciando deporre il precipitato, decantando il liquore chiaro, ed aggiungendo allora la soluzione di argento. Se si forma un precipitato, si può supporre la presenza dell'acido muriatico o delle sue combinazioni. Per evitare l'incertezza di sapere se la precipitazione sia dovuta all'acido solforico o all'acido mu-

riatico, si può adoperare una soluzione di solfato di argento, il quale allorquando il liquore non contiene nè terra nè alcali libero, non è precipitato che dall'acido muriatico. Secondo il professore Pfaff, una parte di acido muriatico di 1, 5 di peso specifico, allungato in 70, 000 parti di acqua, dà una leggiera tinta di opalo quando è saggiata col nitrato di argento; e quando è esso allungato in 80, 000 parti di acqua, non è più attaccato. (*Nichol. Jour. XVII. pag. 360*)

4. Le soluzioni di argento sono anche precipitate dall'idrogeno solforato e dagli idro-solfuri; ma il precipitato è allora rosso, o bruno, o nero: oppure può essere dapprima bianco, e rapidamente passare al bruno o nero. Esso è solubile in gran parte nell'acido nitroso allungato; ciò che non ha luogo quando la precipitazione è cagionata dagli acidi solfarico o muriatico.

5. Le soluzioni di argento sono precipitate dall'estrattivo. Questo precipitato è nero, e si discioglie parimente nell'acido nitroso.

XIII. *Nitrato ed Acetato di piombo.*

1. L'acetato di piombo, il più sensibile di questi due reattivi, è precipitato dagli acidi solforico e muriatico; ma come abbiamo de' mezzi più sensibili per questi due corpi, io passo ad un altro articolo.

2. L'acetato è adoperato altresì per iscovere l'idrogeno solforato e gl' idro-solfuri alcalini, co'

quali forma a un precipitato nero. Quando nell'acqua, che contiene del gas idrogeno solforato, s'immerge una carta, sulla quale sono stati scritti de' caratteri con una soluzione di acetato di piombo, questi divengono visibili, soprattutto se l'acqua è un po' calda.

3. Si adopera l'acetato di piombo per iscovrire l'acido boracico libero che non si trova che raramente nelle acque. Per assicurarsi della sua presenza, bisognano alcune precauzioni.

A. Se si sospetta che vi siano delle terre o degli alcali non combinati, fa d'uopo saturare con acido acetico.

B. I solfati possono essere decomposti mediante l'acetato o il nitrato di barite, e i muriati mediante il nitrato di argento. Se vi ha dell'acido boracico, il liquore feltrato proseguirà a dare, coll'acetato di piombo, un precipitato solubile nell'acido nitrico di 1, 3 di peso specifico.

4. Secondo Pfaff, l'acetato di piombo è anche un reattivo delicatissimo dell'acido carbonico, e rende lattiginosa l'acqua che contiene la menoma quantità possibile di quest'acido.

XIV. *Nitrato di mercurio preparato col calore, e senza.*

Questa soluzione, preparata in queste due maniere, è talvolta adoperata come reattivo.

1. Pfaff ha trovato che la soluzione del nitrato

di mercurio preparata a freddo (1) era un reattivo più sensibile dell'acido muriatico che il nitrato d'argento. La sua sensibilità è sì grande, dice egli, che una parte di acido muriatico di 1, 50 di peso specifico, allungata in 300, 000 parti di acqua, presenta una leggiera nuvola coll'addizione di questo sale.

2. Nel medesimo tempo è un mezzo sensibilissimo di riconoscere l'ammoniaca. Esso indica una parte di quest'alcali allungato in 30, 000 parti di acqua, mercè una leggiera tinta gialla-nerastra.

3. Il nitrato di mercurio è ben anche precipitato dall'acido fosforico allungatissimo; ma il precipitato è solubile in un eccesso di acido fosforico o nitrico; ciò che non avviene mercè l'acido muriatico.

XV. Muriato, nitrato, ed acetato di barite.

1. Queste soluzioni sono i reattivi più sensibili, per riconoscere l'acido solforico e le sue combinazioni, colle quali esse formano un precipitato bianco, insolubile nell'acido muriatico allungato. Questo precipitato intanto è decomposto da carbonati alcalini, ed allora esso è solubile con effervescenza negli acidi nitrico e muriatico allungati. Si può impedire l'avvenimento di questo effetto, saturando antecedentemente il liquore con alcune gocce

(1) Vedi il cap. XVIII. sez. IV, VI.

dell'acido che tiene la barite in soluzione. Cento parti, di solfato di barite contengono, giusta Klaproth (*Mem. v. I. p. 168*) circa 45 parti e mezza di acido solforico di un peso specifico di 1850; secondo Claifield (*Nich. Jour. in 4.^a tom. III.^a pag. 38*) contiene 33 di acido, di un peso specifico di 1240: secondo Thenard, questa quantità si eleva a circa 25 dopo la calcinazione; e secondo Kirwan a 23, 5 di acido reale dopo la calcinazione. Lo stesso chimico ha stabilito che 170 parti di solfato di barite secco indicano 100 di solfato di soda secco; nell'atto che 136, 36 della stessa sostanza indicano 100 di solfato secco di potassa, e 100 parti risultano dalla precipitazione di 52, 11 di solfato di magnesia.

Giusta l'esperienza di Klaproth, sembra che 1000 parti di solfato di barite indichino 595 di solfato di soda disseccato, oppure 1416 di questo sale cristallizzato.

Lo stesso chimico ha trovato che 71 parti di solfato di calce, di una secchezza ordinaria, producono colla precipitazione 71 parti di solfato di barite. Dietro il risultato delle mie esperienze che ho stabilite (*Fol. II, pag. 154*. 100 parti di solfato di barite disseccato dinotano 57 di solfato di calce calcinato, ovvero 73 del medesimo solfato secco ad una temperatura di 71.^o centigradi. Quando il solfato di magnesia disseccato è decomposto mercè il muriato di barite, dà il doppio del suo peso di solfato di barite.

3, I fosfati formano parimente ne' sali un preci-

pitato solubile senza effervescenza nell'acido muriatico.

XVI. *Prussati di potassa e di calce* (1).

Il prussiato di potassa è il migliore di questi due reattivi. Quando è puro, non deve prendere istantaneamente un color blu coll'addizione di un acido; nè precipitare immediatamente il muriato di barite.

Questo è un reattivo sensibilissimo per riconoscere la presenza del ferro, colle cui soluzioni forma un precipitato di blu di prussia per un'affinità elettiva doppia. Intanto, per rendere quest'effetto più certo, è cosa buona di sopraggiungere all'acqua, nella quale si sospetta la presenza del ferro, un po' di acido muriatico, affin di saturare gli alcali o le terre che non sarebbero combinate, e che impedirebbero di scovire una piccola quantità di ferro.

1. Se un'acqua dopo l'ebollizione e la filtrazione non dà un precipitato blu coll'aggiunzione del prussiato di potassa, si può conchiudere che il dissolvente del ferro è un acido volatile, e probabilmente l'acido carbonico.

2. Se si forma un precipitato nell'acqua bollita, il dissolvente è un acido fisso, della cui natura si prende sicurezza con altri mezzi.

Quando sono adoperati i prussati per iscovrire il ferro, fa d'uopo prendere molte precauzioni per giungere a risultati esatti. Fa sempre bisogno far cri-

(1) Più appresso parleremo de' prussati tripli.

stallizzare il prussiato, ed assicurarsi della quantità di ossido di ferro, essenziale alla sua composizione; o almeno che l'accompagni invariabilmente nel modo che segue. Esponete una quantità nota di sale cristallizzato a un leggero calore rosso, in un crogiuolo di argento: svaporate e fondetelo; e quando sarà secco, lasciatelo raffreddare: togliete allora per mezzo dell'acqua la parte solubile; riunite quel che resta sul feltro; seccatelo e calcinatelo con un tantino di cera; pesatelo, ed il peso v'indicherà la proporzione di ossido di ferro ch' esiste nel sale da voi esaminato. Questa quantità varia da 0, 20 a 0, 22, e talvolta più. Quando adoperate il prussiato di potassa per iscovrire il ferro, sciogliete una quantità nota di questo sale nell'acqua, ed aggiungete gradualmente la soluzione all'acqua che voi esaminate, osservando quanto ve ne bisogna per produrre la precipitazione. Prima di riunire il precipitato, riscaldete il liquido, e probabilmente si precipiterà una nuova quantità di blu di Prussia. Lavate e prosciugate il tutto, e calcinatelo colla cera: deducete dal peso dell'ossido ottenuto la quantità che per la prima esperienza avevate riavvenuto nel prussiato, ed il resto vi darà la quantità di ossido che contiene il liquido che esaminate.

3. Oltre il ferro, i prussjati alcalini precipitano eziandio il muriato di allumina. In tal guisa si può riconoscere la presenza del muriato di allumina in un liquido che si è saggiato coi prussjati. Laonde sarà ben fatto, se si trova dell'allumina con al-

tri mezzi , di esaminare il precipitato formato dal prussiato di potassa . A questo effetto fa d'uopo farlo bollire replicate volte sino a siccchezza con acido muriatico , che s'impadronisce dell'allumina , e lascerà il prussiato di ferro . Allora si può precipitare l'allumina dalla soluzione col mezzo del carbonato di potassa .

4. Secondo Klaproth (II , 55) la soluzione d'ittria (terra non ancora scoperta nelle acque minerali) dà co' prussiatì un precipitato bianco che passa al grigio perla , e che consiste in prussiato d'ittria . Il precipitato scompare , aggiungendovi un acido , e con ciò può esserne separato dal prussiato di ferro . Questo dotto chimico stabilisce altresì che i prussiatì non esercitano veruna azione su i sali di glucina (*ibid.*) , ma che precipitano la zirconia dalle sue dissoluzioni (II , 214) .

I prussiatì alcalini decompongono parimente tutte le soluzioni metalliche , tranne quelle di oro , di platina , d'iridio , di rodio , di osmio e di antimonio .

XVII. Succinato di soda e di potassa .

1. Il succinato di soda fu dapprima commendato da Gehlen , ed indi adoperato da Klaproth (*Beitrage* , II , 48) per iscovrire e separare il ferro . Il sale a base di ammoniacca fu adoperato eziandio per lo stesso oggetto dal dott. Marcet , medico dell'ospedale di Guy , nell'analisi dell'acqua ferruginosa di

Brigthon, pubblicata nella nuova edizione del *Trattato delle acque minerali* del dott. Saunders.

Si preparano questi succinati, saturando del carbonato di soda o di ammoniaca coll'acido succinico, descritto nel cap. XIX, sez. 8. Quando è adoperato questo reattivo, fa d'uopo non metterne in eccesso, poichè questo eccesso torna a sciogliere il precipitato. La miglior maniera di procedere consiste in riscaldare la soluzione che contiene il ferro, e in aggiungervi gradatamente il succinato, finchè cessi di produrre l'effetto. Si ottiene un precipitato bruno, consistente in succinato di ferro. Questo precipitato, calcinato con cera ad un leggiero calore rosso, dà un ossido di ferro, che contiene o, 70 di metallo. Dietro l'esperienze del dott. Marcet, sembra che 100 parti di ferro, disciolte nell'acido solforico, dopo di essere state precipitate dal prussiato di ferro, e bruciate con cera, diano 148 di ossido di ferro; vale a dire, che 100 di ossido indicano 67 parti e mezza di ferro metallico.

2. Il dottor Marcet ed il sig. Ekeberg hanno stabilito che i succinati precipitano l'allumina, purchè non vi abbia un grande eccesso di acido nel sale alluminoso. Essi non esercitano punto di azione sulla magnesia, ed allora si possono adoperare con successo per separare queste due terre. Quando 100 parti di allume in cristalli ottaedri son decomposte intieramente dal succinato di ammoniaca, essi danno precisamente 12 di allume calcinata a rosso oscu-

29
ro . Secondo Ekeberg (*Jour. des Mines* N.° 70) il succinato di ammoniaca precipita la glucina ; e secondo Klaproth , questo medesimo sale precipita eziandio la zirconia dalle sue dissoluzioni .

XVIII. Fosfato di soda .

Il dott. Wollaston ha proposto un mezzo facile ed esattissimo per precipitare la magnesia . Esso è fondato sulla proprietà che ha il carbonato di ammoniaca neutro di disciogliere il carbonato di magnesia , e di ceder poscia questa terra all' acido fosforico , col quale l' ammoniaca forma un sale triplo . A questo effetto si aggiunge una soluzione di carbonato di ammoniaca (preparato con una porzione di sale , ch' è stata esposta per alcune ore all' aria sopra una carta .) ad una soluzione di sale magnesiaco assai concentrato , o ad un' acqua , nella quale si sospetta della magnesia , e ch' è stata notabilmente ridotta mercè l' evaporazione . Non si forma punto precipitato : ma aggiungendovi del fosfato di soda se ne otterrà uno voluminosissimo . Si farà disseccare ad un calore di circa 100.° centigradi . Cento parti di questo sale indicano 19 di magnesia pura , circa 66 di muriato di magnesia , e 62 di solfato di magnesia disseccato , oppure 124 di questo sale cristallizzato .

XIX. *Muriato di calce.*

È adoperato il muriato di calce particolarmente per iscovrire la presenza de' carbonati alcalini che non ancora sono stati trovati, che raramente nelle acque minerali. Il carbonato di potassa esiste nelle acque di Aix-la-Chapelle; quello di soda nell'acqua di alcune sorgenti e di molti laghi; ed il sig. Cavendish ha scoperto il carbonato di ammoniaca nelle acque di Rathbones-Place. Il muriato di calce indica questi sali mercè un precipitato bianco, solubile con effervescenza nell'acido muriatico.

Si può scovir la potassa col mezzo del nitromuriato di platina che precipita istantaneamente gli alcali ed i suoi composti, e che non produce alcun cangiamento in quelli di soda. Si può scoprir il carbonato di ammoniaca dal suo odore, e dalla precipitazione che produce ne' sali neutri d'allumina, mentre non esercita veruna azione su i sali magnesiani.

Per valutare la proporzione del carbonato alcalino in un'acqua, saturatela coll'acido solforico, e notate il peso dell'acido reale che sarà necessario: 100 di acido solforico reale saturano 121, 48 di potassa, e 78, 32 di soda.

XX. *Soluzione alcoolica di sapone.*

Si può adoperare questa soluzione per conoscere comparativamente la crudità delle acque. Mescolata all'acqua distillata, essa non produce cangia-

mento; ma quando vi si aggiunge un' acqua cruda, essa la rende lattiginosa, tanto più quanto l' acqua è men pura; ed un occhio esercitato può, dietro il grado di opacità che prende il liquore, giudicare con molta esattezza della qualità di quest' acqua. Questo effetto è dovuto all' olio, che abbandona l' alcali per formare un sapone insolubile colle terre; oppure a ciò, che l' alcali si unisce agli acidi, e lascia l' olio. Così tutti gli acidi liberi, i sali terrosi e metallici decompongono il sapone, e danno questa proprietà alle acque che li contengono.

XXI. *Alcool.*

Quando si è mescolato l' alcool con un' acqua presso a poco di egual volume, precipita tutti i sali ch' esso non può disciogliere (*Kirwan on Waters*, pag. 263).

XXII. *Istro-solfuro di ammoniaca.*

Questo solfuro, del pari che l' acqua saturata d' idrogeno solforato, possono essere adoperati per iscovrire il piombo e l' arsenico. Col primo esso dà un precipitato nero, e col secondo un precipitato giallastro. Intanto, come non ancora sono stati scoperti il piombo e l' arsenico nelle acque minerali, riserbo ad un altro luogo ciò che debbo dire sull' uso di questi reattivi.

TAVOLA che presenta le sostanze che s'incontrano nelle acque minerali, ed i mezzi per iscovirle.

- Acidi in generale*. Infusione di litmus -- Sciropo di viole, I.
- Acido boracico*. Acetato di piombo, XIII, 3.
- Acido carbonico*. Infusione di litmus, I, 1, 2. -- Acqua di calce, VIII, 1 - Acqua di barite, IX, 1
- Acido muriatico*. Nitrato ed acetato di argento, XII. -- Nitrato di mercurio, XIV.
- Acido nitrico*. Acido solforico, IV, 4.
- Acido fosforico*. Soluzione di barite, XV, 2. -- Nitrato di mercurio, XIV, 3.
- Acido solforoso*. Suo odore. Distrugge il colore del litmus e l'infusione di rose rosse. Cessa di aver dell'odore alcune ore dopo che vi si è messo dell'ossido nero di manganese.
- Acido solforico*. Soluzione di barite pura -- Sali di barite, XV. -- Acetato di piombo, XII.
- Alcali in generale*. Colori vegetabili, II. -- Murriato di calce, XIX.
- Allumina disciolta negli acidi*. Succinati, XVII.
- Ammoniaca*. Suo odore, II. -- Nitrato di mercurio, XIV, 2.
- Barite e suoi composti*. -- Acido solforico, IV.
- Carbonati in generale*. Fanno effervescenza cogli acidi.

Carbonati terrosi. Si precipitano coll'ebollizione cogli alcali puri, VII.

Idro-solfuro di calce. Acido solforico, IV — Acido nitroso, V.

Carbonato di ferro. Tintura di noce di galla, III., 1. — Prussiato di potassa, XVI., 1. — Succinato di ammoniaca, XVII.

Solfato di ferro. Gli stessi reattivi, III, 3, XVI, 2, XVII.

Calce pura. Acqua saturata di acido carbonico — Soffiando dell'aria respirata — Acido ossalico, VI.

Calce disciolta dall'acido carbonico. Precipita coll'ebollizione — Alcali caustici, VII — Acido ossalico, VI.

Solfato di calce. Ossalato di ammoniaca, VI — Soluzione di barite, IX, e XV.

Magnesia disciolta dall'acido carbonico. Precipita coll'ebollizione — Questo precipitato è solubile nell'acido solforico allungato.

Sali di magnesia. Precipitati dall'ammoniaca pura, non già da' carbonati, VII, 5 — Fosfato di soda, XVII.

Muriati alcalini. Soluzioni di argento, XII.

Muriato di calce. Soluzione di argento, XII — Acido ossalico ed ossalato di ammoniaca, VI.

Solfati in generale. Soluzione di barite, IX, e XV. — Acetato di piombo, XIII.

Solfato di allumina. Soluzione di barite, IX, e XV. --

Danno col carbonato di ammoniaca un precipitato insolubile nell'acido acetico, ma solubile nella Chim. t. IV.

l'acido acetico, ma solubile negli alcali fissi bollenti. — Succinati, VII, 2.

Solfato di calce, Soluzioni di barite, IX e XV —
Acido ossalico, VI — Danno mercè gli alcali
un precipitato insolubile nell'acido solforico al-
lungato.

Solfuri alcalini. Metalli politi, X — Odore per
l'addizione degli acidi solforico o muriatico —
Acido nitroso, V.

Gas idrogeno solforato. Suo odore — Infusione
di litmus, I. — Metalli politi, X — Acetato di
piombo, XIII, 2 (1).

SEZIONE II.

Analisi delle acque coll' evaporazione.

Prima di procedere alla evaporazione di un' acqua minerale, si debbono raccogliere i prodotti gassosi che può somministrare. Vi si perviene riempiendo di quest'acqua una gran bottiglia di vetro, capace di contenere circa due litri, guernita di un turacciolo e di un tubo ricurvo. Si situa la bottiglia, col suo collo in alto, in un vaso ripieno di una soluzione saturata di sal comune, che si deve tener bollente per un' ora o due, aggiungendo dell'acqua calda a misura che se ne perde coll' evaporazione.

(1) Il vapore delle materie vegetabili o animali in putrefazione, disciolto nell'acqua, dà sovente alcuni indizj di gas idrogeno solforato (Klaproth *Beitrage* 1, p. 590)

Si raccoglie il gas per mezzo di un tubo ricurvo in una campana graduata ripiena di mercurio e rovesciata in una tina dello stesso liquido, per determinarne il volume. Frattanto, alla prima impressione del calore, l'acqua si dilaterà, e ne entrerà una porzione nella campana graduata, finché l'acqua sia giunta al suo massimo di temperatura. Si misura questa quantità di acqua, e si deduce da quella sottoinnessa all'esperienza.

Per determinare con precisione la quantità del gas, è necessario di fare attenzione allo stato del barometro e del termometro, ed alle altre circostanze enumerate nel *vol. I. pag. 164*. Nella seconda appendice saranno dettate dalle regole per ridurre ad un determinato modello le osservazioni fatte su differenti stati del barometro e del termometro. Se l'acqua contiene una gran quantità di gas, il metodo più semplice sarà di riceverla nel gassometro.

I gas, che più comunemente si trovano nelle acque minerali, sono, *l'acido carbonico, l'idrogeno solforato, il gas nitrogeno, il gas ossigeno*, ed in qualche acqua nella vicinanza de' vulcani, *il gas acido solforoso* (2).

(2) Oltre questi gas, da alcuni anni in qua si è trovato del *gas azoto solforato*: la sua presenza era stato annunziata nelle acque di Aix-la-Chapelle dal sig. Gimbernat, chimico spagnolo; e questa scoperta è stata verificata da poco fa da signori Rumont e Monheim (*Ann. de chim.* LXXVI, p. 220) Ecco le proprietà pel gas azoto solforato. Ha esso un odore simile all'idrogeno solforato; non è infiammabile; estingue al contra-

Per determinare le proporzioni dei gas che costituiscono il miscuglio gassoso che si ottiene da un'acqua minerale, si può procedere come segue. Se i riattivi non hanno indicata la presenza dell'idrogeno solforato, si può credere con ragione che l'acido carbonico formi una parte del miscuglio. Situate il gas in un tubo graduato sul mercurio; fatevi passare una piccola quantità di potassa, e mettetela attentamente in con-

rio le candele, ed uccide gli animali. Precipita il muriato di oro in bruno bigio, il nitrato di argento in bruno carico, il nitrato di rame in bruno bigio, l'acetato di piombo in grigio nerastro, il sublimato corrosivo in bianco, il muriato di antimonio in giallo ranciato, ed il nitrato di bismuto in rosso bruno.

Un miscuglio di una parte di questo gas e di due di ossigeno conservato sull'acqua per un mese, si riduce a due parti e mezza.

I gas idrogeno, azoto, nitroso ed acido carbonico non esercitano azione sopra di esso.

Mescolato a parti eguali col gas acido muriatico ossigenato, si forma dell'acido solforico, e resta dell'azoto puro.

L'acido nitrico lo cambia in acido solforico.

Gli acidi nitroso, solforoso ed arsenico non esercitano azione sopra di esso.

Secondo il sig. Lansberg (*loc. cit.* pag. 325.) 33 centimetri cubici di acqua danno 8 centimetri di gas formato di

6, 45 centim. di gas solforato

1, 04 . . . di acido carbonico

0, 48 . . . di aria atmosferica

L'autore presume che il gas può esser benissimo una combinazione di solfo e di azoto.

(Nota del trad. franc.)

tatto col gas; la quantità del gas assorbito vi darà la proporzione di acido carbonico; e dopo questa quantità dedurrete quella contenuta nell'acqua. Il residuo non assorbibile consisterà probabilmente in gas ossigeno e nitrogeno; e riconoscerete facilmente la lor quantità rispettiva col mezzo dell'eudiometro del dottor Hope (*Vol. I. pag. 192.*)

Se vi ha dell'idrogeno solforato mescolato coll'acido carbonico, si prova qualche difficoltà a separarli. Il sig. Kirwan raccomanda di agitare questo miscuglio di gas in un vaso di vetro graduato con gas acido nitroso. Questo gas condensa istantaneamente l'idrogeno solforato, non già l'acido carbonico: frattanto credo che sia preferibile di condensare il gas idrogeno solforato col mezzo dell'acido ossimuriatico (ottenuto coll'acido muriatico, ed il sopra-ossi-muriato di potassa) agitando quest'ultimo gas con precauzione, fintanto che non si forni ulteriore condensamento. Ovvero sarebbe meglio per avventura seguir anche il metodo seguente. Riempite a metà un'ampolla colla miscela di acido carbonico ed idrogeno solforato, e riempite il resto dell'ampolla di gas ossido muriatico: chiudete bene l'apertura dell'ampolla con un turacciolo smerigliato, e lasciate in riposo il miscuglio per 24 ore. Cavate allora quel turacciolo sotto l'acqua; e nella campana s'innalzerà una certa quantità di questo liquido. Lasciate per un'ora la bottiglia senza agitarla. Il gas acido ossi-muriatico in eccesso sarà assorbito, e non scomparirà che un tantino di acido car-

bonico. Supponendo che si sieno adoperati 100 millimetri cubici di miscela di gas, e 100 di gas ossi-muriatico, e che dopo l'assorbimento restino 50 millimetri cubici di gas, noi ne concluderemo che il miscuglio era formato di parti eguali d'acido carbonico ed idrogeno solforato.

Il. sig. Westrumb usa il processo seguente per conoscere la proporzione di acido carbonico e d'idrogeno solforato. Egli introduce una quantità nota dell'acqua, ch'esiama, in un vaso di vetro guarnito di un tubo ricurvo, terminato in un lungo cilindro ripieno di acqua di calce. Egli fa sprigionare questo gas col calore, e raccoglie il precipitato formato. Ogni 6, 475 grammi indica presso a poco 1, 638 metri cubici di acido carbonico. Per determinare la quantità d'idrogeno solforato, egli ripete la stessa esperienza, sostituendo all'acqua di calce una soluzione di sopra-acetato di piombo. L'idro-solfuro di piombo formato è nella proporzione di 1, 259 grammi per 1, 638 metri cubici di gas. Questo metodo, per ragioni che sarebbe troppo lungo di qui dettagliare, è forse inferiore a quello che ho proposto.

Quando si ha un miscuglio complicato di gas, fa d'uopo operare separatamente sopra due quantità di gas, per determinare con l'uno la quantità di gas acido-carbonico e di idrogeno solforato, e coll'altro quella di ossigeno e di nitrogeno. In quest'ultimo caso si tolgono col mezzo della potassa caustica i gas assorbibili, e si esamina il residuo come l'abbiamo detto.

Il. nitrogeno si trova talvolta nelle acque mine-

rali , ma più frequentemente nello stato di mescuglio . È riconosciuto dalle proprietà indicate nel v. 1. pag. 183 . Scuopresi il gas acido solforoso pel suo odore particolare di zolfanelli bruciati , e perchè distrugge il colore dell'infusione di rose, arrossito antecedentemente da un acido minerale .

I vasi , che vanno adoperati per l'evaporazione , debbono essere di natura onde non sieno attaccati dalle materie contenute nell'acqua . Io preferisco quelli di biscotto di porcellana del sig. Wedgwood; ma come la loro superficie non è perfettamente polita , e la massa secca aderisce sì fortemente , che non è facile di staccarnela , si dee , quando l'acqua è ridotta a circa undecimo , versarla col deposito , che può aver avuto luogo , in un vaso di vetro , che si svapori a secchezza .

A. Dopo di aver prosciugata la massa ed averla raccolta esattamente e pesata , mettetela in una bottiglia , e sopravversatevi dell'alcool , circa all'altezza di 25 millimetri . A capo di alcune ore , dopo di aver agitato molte volte , gittate il tutto sopra un feltrò , lavate con un po' di alcool , prosciugate e pesate esattamente .

B. Aggiungete alla massa non disciolta l'ottuplo del suo peso di acqua distillata calda ; agitate spesso il mescuglio ; feltrate a capo di qualche tempo , ed assicuratevi della perdita del peso .

C. Fate bollire il residuo per un quarto d'ora con più di 500 volte il suo peso di acqua , ed indi feltrate .

D. Il residuo che dovete prosciugare e pesare non è più solubile né nell'acqua, né nell'alcool. Se vi ha un color bruno che indica la presenza del ferro, umettatelo con acqua ed esponetelo a raggi del sole per alcune settimane.

1. La soluzione alcoolica (a) può contenere uno o più de' sali seguenti: muriati di calce, di magnesia, di barite, o nitrati delle stesse terre. Talvolta anche l'alcool può disciogliere un po' di solfato di ferro, nel quale il ferro è ossidatissimo, come si scorre dal suo colore rosso-bruno.

1. Per conoscere la quantità e la natura de' sali, svaporate a secchezza; pesate il residuo, aggiungetevi la metà del suo peso di acido solforico concentrato, e riscaldate leggermente. Si sprigionerà dell'acido muriatico o dell'acido nitrico, che riconoscerete dal lor colore, essendo il primo bianco, ed il secondo di un colore ranciato.

2. Per assicurarvi se le basi de' sali sono calce o magnesia, riscaldate finché non si sviluppi più fumo, ed indi elevate la temperatura per isprigionare tutto l'acido solforico in eccesso. Aggiungete alla massa secca il doppio del suo peso di acqua distillata. Quest'acqua scioglierà il solfato di magnesia, e lascerà quello di calce. Si possono decomporre separatamente questi due solfati, facendoli bollire separatamente col duplo o triplo del loro peso di carbonato di potassa. I carbonati di calce e di magnesia così ottenuti possono essere disciolti separatamente nell'acido muriatico e svaporati. Il peso di

ciascuno de' sali disseccati indicherà quali quantità l'alcool ne aveva disciolte: la calce e la magnesia possono essere altresì separate col mezzo del solfato di soda, come dicemmo nella sezione precedente, lum. XVIII.

Si può facilmente riconoscere la barite (che non si può sospettare che di rado nell'acqua) aggiungendo dell'acido solforico nella soluzione alcalina allungata di cinquanta o sessanta volte il suo peso di acqua pura.

11. La soluzione acquosa (b) può contenere molti sali ch'è difficilissimo separare esattamente gli uni dagli altri.

1. Si può tentar l'analisi di questa soluzione colla cristallizzazione. A tale effetto svaporatela a metà ad un calore che non eccede 26 o 30.°: nella superficie della sua soluzione si formerà una pellicola cristallizzata, che separerete e prosciugherete con carta sugante: Questi cristalli saranno del muriato di soda, o sal comune. La soluzione può in seguito dare de' cristalli facili a distinguersi per la loro forma e le loro altre proprietà: frattanto, quando si ottengano molti sali dalla stessa soluzione, è estremamente difficile di separarli con esattezza bastevole onde determinarne la natura.

2. Fa d'uopo allora esaminare co' reattivi la natura delle sostanze saline.

Si scuopre la presenza degli alcali liberi col mezzo della carta reattiva (pag. 11) e quella degli acidi co' mezzi indicati più innanzi (pag. 8).

Si può distinguere la potassa dalla soda, saturando coll'acido solforico, e svaporando a siccità. Il solfato di soda è molto più solubile di quello di potassa: ovvero, soprassaturando coll'acido tartarico che forma un sale solubile colla soda, e che non ne forma colla potassa. Il muriato di platino è anche un reattivo eccellente per la potassa e per le sue combinazioni, poichè colla più piccola quantità possibile di quest'alcali o de' suoi sali esso forma immediatamente un precipitato rossastro, mentre non esercita alcuna azione sulla soda.

Se la soluzione contiene de' sali neutri, si deve assicurarsi della natura delle loro basi e de' loro acidi. Vi si giungerà facilmente col mezzo delle regole che abbiain dato per l'uso de' reattivi.

III. La soluzione nell'acqua bollente contiene appena alcuni atomi di solfato di calce.

IV. Il residuo (f) dev'essere messo in digestione nell'aceto distillato, che si impadronisce della magnesia e della calce, ma che lascia l'allumina e il ferro ossidatissimi. Svaporate la soluzione a siccità; se essa contiene solamente dell'acetato di calce, il residuo non attirerà l'umidità dell'aria; ma se vi ha della magnesia, ella sarà deliquescente. Per separare la magnesia dalla calce, operate come sopra.

Il residuo insolubile nell'acido acetico può contenere dell'allumina, del ferro e della selice. Le due prime sostanze sono solubili nell'acido muriatico, d'onde si può precipitare il ferro mercè il prussiato di potassa e l'allumina con un alcali fisso.

C A P. II.

Esame de' minerali .

S E Z I O N E . I.

Regole generali .

L' analisi chimica de' minerali è molto più difficile di quella delle acque minerali . Per ben descriverne le operazioni , farebbe d' uopo non solamente non trattare che questa materia , ma comporre ben anche un' opera di una grande estensione , che comprendesse le regole per determinare le proporzioni di tutte le combinazioni possibili : ma io non voglio dar qui che alcune regole generali , per giungere alla conoscenza della composizione de' corpi minerali , e per servire ad allogarli convenientemente nel sistema minerale , ed a giudicare se possano o no servire a' bisogni della vita . Coloro che desiderano più perfettamente istruirsi nell' analisi minerale , possono consultare le numerose memorie di Vauquelin , Hatchett , e di altri dotti analisti , e l' eccellente opera di Klaproth , intitolata *Memoirs de Chimie contenant des analyses des mineraux* , e tradotta in francese dal sig. Tassaert .

Le grandi varietà de' minerali che la natura presenta nella composizione del globo , sono state classificate in parecchie opere nuove in quattro grandi

divisioni ; 1.^o *Terre* ; 2.^o *Sali* ; 3.^o *Fossili infiammabili* ; 4.^o *Metalli e loro miniere* .

1. *Terre* . È difficilissimo , e fino a questo tempo è sembrato impossibile , di dar delle *Terre* una definizione che si applicasse a tutte le sostanze di questa natura , e che non convenisse che ad esse . Sarebbe troppo lungo di esaminare tutte le definizioni che sono state proposte . Persuaso che non posso dare attualmente un carattere senza eccezione de' corpi terrosi , sceglierò quello che mi pare bastevole per distinguerli generalmente con molta esattezza .

La parola *terra* , dice il sig. Kirwan » dinota una sostanza insipida , inodora , secca , friabile , non infiammabile , il cui peso specifico non eccede 4 , 9 (vale a dire , presso a poco cinque volte più pesante dell' acqua) , e che non colorisce il borace in fusione » . Dopo di avere stabilito alcune eccezioni a questa definizione che derivano dal forte sapore di certe terre e dalla solubilità di alcune altre , egli soggiunge » Trattanto , poichè bisogna stabilire una linea di separazione tralle terre ed i sali , credo che per quest'oggetto si debba prendere per base la soluzione appena sensibile : terminando i sali , e cominciando le terre , a parlare strettamente , il punto in cui la quantità di acqua è mille volte maggiore de' corpi che si debbono disciogliere . Ma per non allontanarsi intieramente dall' eccezione ordinaria delle terre , dietro la quale si riguarda come terra , una

sostanza ch' esige cento volte il suo peso di acqua per disciogliersi , e che d' altronde possiede l' altre proprietà delle terre , si potrà conservare la parola di terra nel linguaggio ordinario : »

Le terre semplici o primitive son quelle che non possono essere ridotte a molti principj . Tali sono la calce , l' allumina , la magnesia , etc.

I composti terrosi son formati di due o tre terre primitive unite insieme chimicamente . Talvolta la combinazione di una terra con un acido forma ciò che si chiama volgarmente una terra . Tali sono , per es. , il solfato ed il fluato di calce , etc.

II. *Sali* . Il sig. Kirwan annovera sotto questo titolo tutte le sostanze ch' esigono meno di 100 volte il loro peso di acqua per disciogliersi . Benchè questa descrizione non possa caratterizzare esattamente tutta la classe de' sali , ciò non ostante ci basta in questo istante .

III. Per *fossili infiammabili* lo stesso autore intende tutt' i corpi di origine minerale , il cui principale carattere è l' infiammabilità : definizione che esclude il diamante e le sostanze metalliche , benchè siano suscettibili di combustione .

IV. Le *sostanze metalliche* sono sì bene caratterizzate dalle loro proprietà esterne , che non esigono definizione . » Quelle che hanno apparenze metalliche , o che sono allegate con altri metalli , portano il nome di *metalli nativi* : ma quando son combinate con altre sostanze non metalliche , si dice ch' esse sono mineralizzate , La sostanza così combinata

porta il nome di *mineralizzatore* , ed il composto , quello di *miniera*. Così nelle miniere di rame questo metallo è più ordinariamente ossidato e combinato col solfo . Si può dire che il rame sia mineralizzato dall'ossigeno e dal solfo ; ed il composto di questi tre corpi forma una miniera di rame .

S E Z I O N E II.

Metodo per esaminare un minerale , la cui composizione è ignota .

Prima di procedere all'analisi esatta di una sostanza minerale che ci si presenta per analizzarla , e di cui ignoriamo la composizione , fa d'uopo classificarla in una delle quattro divisioni , delle quali abbiám parlato , per aver qualche nozione sulla sua natura .

I. Per sapere se questo minerale ignoto contiene delle materie saline , mettetene una data quantità in polvere finissima , in una bottiglia con 3o fiate il suo peso di acqua alla temperatura di 48 a 54.° , ed agitate spesso . Dopo di aver lasciato il miscuglio in riposo per un' ora o due , gittate il tutto sopra di un feltro , pesate antecedentemente , e rimettete tutto sopra un imbuto . Quando il liquore sarà passato , prosciugate la polvere sul feltro a circa 100.° E quando esso sarà asciutto, pesatelo esattissimamente . Se il peso è molto meno considerevole del peso riunito della polvere prima della digestione e del fel-

tro , potrete conchiuderne che vi ha un sale disciolto ; e la perdita del peso indicherà la sua quantità .

In certi casi va bene adoperare molte porzioni di acqua bollente , quando il sale che si suppone nel minerale è difficilmente solubile .

Quando si è sicuro in questa maniera che il minerale contiene molto di materie saline , se ne può determinare la specie e la proporzione co' mezzi che daremo tra poco .

II. I corpi terrosi che formano la seconda classe , si distinguono per la loro insolubilità nell' acqua , per la loro insipidità , per la non-infiammabilità , e pel loro peso specifico , che presso a poco è di 5 . Per conseguenza , se un corpo minerale è insolubile nell' acqua , e non può essere bruciato quando è tenuto per qualche tempo ad un forte calore rovente , si può conchiuderne di non esser questo nè un sale nè un corpo infiammabile .

III. La sola classe , colla quale si potrebbero confonder le terre , è quella che comprende le miniere metalliche , di cui se ne possono distinguere alcune , pesandole nella mano , poichè le miniere sono sempre più pesanti delle terre ; e se resta qualche dubbio , si può pesare colla bilancia idrostatica . Noi descriveremo questa maniera di pesare : il principio però sul quale è fondata questa pratica , non può essere spiegato in questo luogo . Suspendete il minerale con un capello fino , una seta o un filo nel bacino di una bilancia , e pesatelo nell' aria : supponete che questo peso sia di 250 milligrammi :

immergetelo poscia (sempre sospeso alla bilancia) in un vaso ripieno di acqua distillata alla temperatura di $15.^{\circ}$: allora il bacino che contiene il peso , sarà preponderante . Aggiungete al piatto dalla parte del minerale altrettanti milligrammi , quanti ne bisogneranno per ristabilire l'equilibrio : supponete che ne bisognino 50 : allora il peso specifico potrà essere ottenuto , dividendo il peso nell'aria per la perdita del peso nell'acqua . Così nel caso precedente 250 cinquantesimi uguali a 5 , oppure una sostanza che pesata nell'acqua perderà il peso supposto „ sarà 5 fiate più pesante dell'acqua . Essa dunque deve contenere qualche metallo , benchè probabilmente in piccola quantità , ed allora quando si può provare che un minerale pesato in questa maniera è 5 , 6 , 7 volte più pesante dell'acqua , se ne può conchiudere di essere una vera miniera metallica .

IV. Le sostanze infiammabili si distinguono in ciò che bruciano intieramente o in parte quando sono state messe sopra un ferro rovente , non che con la detonazione che producono col nitro , quando questa miscela è rimessa in un crogiuolo rovente . Frattanto vi sono alcune miniere metalliche che contengono una gran quantità di sostanze infiammabili ; ma si può distinguerle dalle sostanze infiammabili pure in grazia del grande loro peso specifico .

Darò ora alcune regole per l'esame più esatto di ogniuna di queste sostanze .

SEZIONE III.

Esame de' Sali .

1. Si può far evaporare lentamente , o lasciar raffreddare gradualmente una soluzione di materia salina ottenuta , come l'abbiamo detto nella sezione precedente . Quando essa sarà raffreddata , darà probabilmente de' cristalli , che saranno facilmente riconosciuti dalla loro forma : ma come ve ne possono essere molti diversi nella soluzione medesima , e che non possono cristallizzare così distintamente da essere riconosciuti dal loro aspetto , sarà bene adoperare i reattivi .

2. Classificate i sali ottenuti in uno de' due ordini seguenti .

(a) *Acidi o sali con eccesso di acido* . Sono facilmente riconosciuti dalla loro azione su i colori vegetabili . Si conosce la natura dell' acido mercè i reattivi disegnati qui sopra .

(b) *Alcali* . Sono caratterizzati mercè la loro azione su i colori vegetabili , e le altre proprietà enumerate .

(c) *Sali metallici* . Questi sali precipitano abbondantemente , quando sono mescolati con una soluzione di prussiato di potassa . Per conoscere la specie del metallo , precipitate il tutto col prussiato di potassa , calcinate il precipitato , e procedete giusta le regole , che daremo nel decorso , per separare i metalli gli uni dagli altri .

Chim. t. IV.

(d) *Sali terrosi*. Se una soluzione salina, che non è precipitata dal prussiato di potassa, è precipitata dalla potassa pura o carbonizzata, se ne può dedurre ch' essa contenga un acido ed una terra, ovvero, se dopo che il prussiato di potassa ha cessato di esercitare azione, lo stesso alcali formi un precipitato, si può conchiudere che questa soluzione contenga de' sali terrosi e de' sali metallici. Nel primo caso aggiungete la soluzione alcalina; e quando essa avrà cessato di produrre un effetto, lasciate deporre il precipitato; decantate il liquido che soprannuota, indi lavate e prosciugate il precipitato. Le terre saranno esaminate nel modo che esporremo nell' articolo seguente. Nel secondo caso si aggiunge del prussiato di potassa fintanto che si forma un precipitato: si decanta il liquore, e si lava il sedimento con acqua distillata, che si riunisce alla prim' acqua: indi a queste lavande si mescola una soluzione alcalina, e si serba il precipitato terroso per esaminarlo. Con quest' ultimo processo si possono separare gli uni dalle altre i metalli e le terre.

(e) *Sali neutri alcalini*. Questi sali non sono precipitati nè dal prussiato, nè dal carbonato di potassa. Frattanto è possibile che questi sali si trovino in soluzione con sali terrosi o metallici. In questo caso l' analisi diviene difficile, poichè l' alcali che si aggiunge per precipitare questi due ultimi sali, offre una difficoltà per assicurarsi se questi sali neutri sian dovuti a questa addizione, oppure vi esistessero originariamente. Io non conosco alcun metodo per

ovviare a questa difficoltà, tranne il seguente. Precipitate i metalli per mezzo del prussiato di ammoniaca, e le terre per mezzo del carbonato di ammoniaca ad una temperatura di 82° , o al di sopra per produrre la decomposizione de' sali magnesiani che questo carbonato non produrrebbe a freddo. Separate il liquore colla filtrazione, e fate svaporare a secchezza: esponete la massa secca ad un calore bastevole per isprigionare i sali ammoniacali (1). I sali a base di alcali fissi resteranno. Intanto è impossibile con questo processo di assicurarsi se i sali ammoniacali esistevano nel minerale; ma si può saperlo, trattando una piccola quantità di sale prima della sua soluzione nell'acqua per mezzo della potassa pura, la quale se il sale contiene dell'ammoniaca, produrrà l'odore di quest'alcali. Si può distinguere la potassa dalla soda, soprassaturando con acido tartarico, che precipita la potassa e non la soda; o per mezzo del muriato di platina, che agisce solamente sulla potassa.

Quando si conosce la base del sale, si conosce facilmente con sicurezza la natura dell'acido. Il muriato di barite indica l'acido solforico, il nitrato di argento l'acido muriatico, e si conosce la presen-

(1) Questa applicazione del calore svilupperà parimente l'eccesso di carbonato di ammoniaca, che poteva ritenere in soluzione dell'ittria, della glucina, e della zirconia. I sali alcalini possono essere separati da queste terre, facendo bollire il mescolglio nell'acqua, filtrando e svaporando.

za dell'acido nitrico mercè la detonazione che producono questi sali, quando son gittati in eccesso con del carbone in un crogiuolo rovente.

SEZIONE IV.

Esame delle terre e delle pietre.

Quando un minerale, sottomesso all'esame, resiste all'azione dell'acqua, e possiede de' caratteri che lo fanno annoverar tra le terre, si tratta di determinare la natura delle terre, che entrano nella sua composizione, o in altri termini, quante terre semplici esso contiene, e di qual natura elleno sono. Si può sospettare in un minerale la presenza di una o più terre delle seguenti; silice, allumina, magnesia, calce, stromiziana, barite, zirconia, glucina ed ittria, oltre una piccola quantità di ossidi metallici, a' quali ordinariamente è dovuto il colore della pietra. Frattanto non si trovano che quattro terre semplici in un minerale: le terre recentemente scoperte, la zirconia, la glucinia e l'ittria non vi s'incontrano che rarissimamente.

Quando si vuole esaminare una pietra, dapprima fa d'uopo ridurla in polvere finissima, badando bene di adoperare un mortajo più duro della stessa pietra: altrimenti potrebbe essere attaccato, e produrrebbe l'incertezza nel risultato. Vi bisogna più o meno di tempo, secondo la tessitura del minerale. Quattro o cinque grammi di pietra durissima esigo-

no due o tre ore di triturazione . Per alcune pietre molli basta un mortajo di porcellana ; ma pei minerali duri se ne chiede uno di agata , d' acciaio duro o di selce ; e la pietra dev' esser pesata prima e dopo della polverizzazione , per assicurarsi del peso che potrebbe avere acquistato attaccando il mortajo . Le gemme e le pietre di una durezza eguale guadagnano ordinariamente di 0 , 10 a 0 , 13 . Quando una pietra è estremamente difficile a polverizzarsi , può esser fatta arroventare , ed indi immergersi nell' acqua fredda . Con questa operazione essa diviene fragile e facile ad essere polverizzata : ma questo trattamento non basta sempre , poichè Klaproth ha trovato che la durezza del coryndon non diminuiva con questo mezzo .

I reattivi , che si adoperano nell' analisi delle pietre , debbono essere della maggior purezza possibile . Nella prima parte di quest' opera abbiamo dato delle regole per ottenerle in questo stato .

Occupandoci dell' analisi delle pietre , va bene dividerle 1.° in pietre solubili intieramente o parzialmente con effervescenza negli acidi nitrico o muriatico allungati di 5 o 6 parti di acqua ; 2.° in pietre che non si disciolgono in questi acidi .

1. *Terre, o pietre solubili con effervescenza negli acidi solforico e nitrico allungati (1).*

A. Se il minerale fa effervescenza con uno di questi acidi, fatene digerire una quantità nota in polvere finissima con una parte di acido allungata in 5 a 6 parti di acqua, ad un calore leggiero per due o tre ore: determinate la perdita del peso nella maniera descritta innanzi, e feltrate la soluzione, mettendone a parte ciò che resta insolubile.

B. La soluzione può contenere della calce, della magnesia, dell'allumina, della barite, o della stronziana. Per riconoscere queste due ultime sostanze allungate una parte della soluzione con 20 volte il suo volume di acqua, e versatevi un tantino di acido solforico, o in preferenza, di solfato di soda: se viene a formarsi un precipitato bianco, potrete conchiuderne la presenza della barite, o della stronziana, e forse di entrambe.

C. Per conoscere quale di queste due terre esiste nel minerale, o per sapere se esse vi s'incontrano insieme, aggiungete del solfato di soda fin che cessi il precipitato, e decantate il liquido che galleggia: lavate il precipitato, mettetelo sul feltro ed asciugatelo: fatelo allora digerire col quadruplo del suo peso di carbonato di potassa puro ed una quantità di acqua bastevole, ad un calore leggiero per

(1) L'acido solforico è opportuno particolarmente per le pietre del genere magnesiano.

due o tre ore: si farà un doppio scambio di principj, e si otterrà un carbonato di barite o di stronziana, oppure un mescuglio di questi due sali. Dopo di averle lavate, sopravversate dell' acido nitrico di un peso specifico di 1,4; allungate con un peso eguale di acqua distillata; quest' acido scioglierà la stronziana, e non la barite. Per sapere se vi ha della stronziana, svaporate allora la soluzione a secchezza, e sciogliete la massa secca nell' alcool. Questa soluzione, se contiene del nitrato di stronziana, abbruggerà con una fiamma rossa di sangue cupo.

Può esser parimente separata la barite e la stronziana, l'una dall' altra, col processo seguente. Aggiungete ad una soluzione saturata di queste due terre in un acido, del prussiato di potassa, il quale s' è puro non produce immediatamente precipitato; a capo però di qualche tempo voi otterrete nella superficie del vaso de' piccoli cristalli insolubili: questo è del prussiato di barite, che può esser cambiato in carbonato, calcinandolo a rosso nell' aria libera finchè scomparisca il color nero. Può esser indi separata la stronziana dalla soluzione mercè il carbonato di potassa.

Vi è un terzo metodo di separare la barite dalla stronziana, fondato nella maggiore affinità della barite per gli acidi. Se queste due terre esistono nella stessa soluzione, aggiungetevi una soluzione di barite pura, finchè cessi la precipitazione. La barite s' impadronirà dell' acido, e precipiterà la stronziana. La soluzione di stronziana non deve

in questo caso contenere un eccesso di acido , che impedirebbe l'azione della barite (1).

D. La soluzione *B.*, dopo l'addizione del solfato di soda , può contenere della calce , della magnesia, dell'allumina ed alcuni ossidi metallici . Per separare gli ossidi aggiungete del prussiato di potassa finchè cessi l'effetto , e filtrate il liquore , conservando il precipitato per sottometterlo alle esperienze .

E. Quando la soluzione contiene la calce , la magnesia e l'allumina , operate come segue .

(a) Precipitate la soluzione calda col carbonato di potassa; lavate il precipitato e prosciugatelo: esso consisterà in carbonato di calce , di magnesia e di allumina . (b) Separate l'allumina per mezzo della digestione con potassa pura , che discioglierà l'allumina , e non già le altre terre . (c) Aggiungete dell'acido muriatico alla soluzione di allumina finchè cessi il precipitato : decantate il liquore che va a galla ; lavate bene il precipitato con acqua , ed asciugatelo : esponetelo allora al calore rosso oscuro in un crogiuolo , e pesatelo : voi avrete la proporzione d'allumina .

(1) Klaproth separa la barite dalla stronziana , evaporando le loro soluzioni mescolate . I sali di barite , perchè meno solubili , si separano i primi , e le ultime porzioni contengono il sale di stronziana .

F. La magnesia e la calce possono essere separare col processo seguente. Saporate a sechezza la soluzione nell'acido nitrico o muriatico: pesate la massa asciutta, e sopravversate in una capsola di vetro (1) più del suo peso di acido solforico concentrato: riscaldate sopra un bagno di sabbia finché l'acido sia sprigionato, e riscaldate fortemente per discacciare tutto l'eccesso di acido: quando la massa sarà secca; fatela digerire col doppio del suo peso di acqua distillata calda. Con questo mezzo scioglierete il solfato di magnesia, e lascerete quello di calce, che gitterete sopra di un feltro: indi lo laverete con acqua, e lo prosciugherete a un calore leggero. Per valutare la quantità della calce, deducete o, 59 di peso del solfato. Secondo Klaproth (Vol. 1.) il solfato di calce cristallizzato contiene un terzo di questa terra.

Se la calce è in piccola proporzione per rapporto alla magnesia, i due solfati possono essere separati coll'evaporazione, essendo quello di calce il primo a cristallizzare. Giusta l'esperienze di Klaproth, 100 parti di acido solforico di un peso specifico di 1850, saturato di calce, danno 160 di solfato. Per saturare 100 parti di quest'acido bisogna 55 di calce pura, ovvero 100 di carbonato di calce.

(1) Il fondo di una bottiglia di Firenze rotta compie ben quest'oggetto, e sostiene, senza rompersi, il calore necessario per discacciare l'acido solforico.

È precipitata la magnesia della sua soluzione nell'acido solforico dal carbonato di potassa ad un calore prossimo a 100.°; ed il precipitato, dopo di essere stato lavato, dev'essere prosciugato e calcinato per un'ora. Il peso, dopo la calcinazione, indicherà la quantità di magnesia contenuta nella pietra.

G. Se la soluzione non contiene che della magnesia e dell'allumina (essendo indicata l'assenza della calce dalla non-precipitazione mercè l'ossalato di ammoniaca) queste due terre possono essere separate, aggiungendo alla soluzione fredda del carbonato di ammoniaca. Questo sale separerà l'allumina, che potrà essere raccolta, lavata e prosciugata. Per assicurarsi che la separazione di queste due terre è compiuta, si può seguire il processo di Klaproth (*Vol. 1. 1. pag. 41. 8*). La magnesia, che resta in soluzione, può essere precipitata dal carbonato di potassa, e riscaldata per isprigionare l'acido carbonico.

La magnesia può essere separata altresì dall'allumina mediante il succinato di soda che non precipita che quest'ultima terra (Sezione I. XVII. del capitolo *delle acque minerali*.)

Quando la soluzione di magnesia, di allumina o di tutte queste terre contiene un poco di ferro, si può separarnelo svaporando a secchezza, calcinando il residuo per un'ora ad un color rosso oscuro, e disciogliendo di nuovo nell'acido nitrico allungato, che non discioglie il ferro ossidatissimo.

H. Il residuo insolubile *A* può contenere dell'allumina, della silice e degli ossidi metallici talmente ossidati, che resistano all'azione degli acidi nitrico e muriatico.

(a) Aggiungete dell'acido solforico concentrato con una piccola quantità di potassa, e svaporate il miscuglio a secchezza in una capsola di vetro: versate sulla massa secca una nuova porzione di acido: svaporate a secchezza, e replicate la stessa operazione per tre o quattro volte: con questo mezzo otterrete l'allumina in solfato di allumina e di potassa, facilmente solubile nell'acqua calda, e che colla evaporazione dà de' cristalli ottaedri (1). Togliete l'allume colla lisciviazione, e prosciugate la parte insolubile: voi potrete precipitare l'allumina per mezzo del carbonato di potassa; e dopo di averlo lavato, prosciugate e calcinate: vi assicurerete del suo peso.

Durante l'evaporazione della soluzione di allumina, ch'è stata separata dalla silice, si precipitano nuove quantità di quest'ultima terra (Klaproth *vol.* 1. *pag.* 72). Fa d'uopo raccoglierla, lavarla con acqua calda, aggiungere questa terra alla porzione (b) e le lavature alla soluzione (a).

L'allumina può essere separata dall'ossido di ferro per mezzo di una soluzione di potassa pura.

(1) Klaproth ottiene de' cristalli di allume di 30 millegrammi d'allumina. Egli valuta ad un decimo la quantità di allumina contenuta nell'allume cristallizzata.

Da qualunque acido sia precipitata l'allumina mercè gli alcali fissi, essa ritiene sempre una piccola quantità del precipitante. Per conoscere la vera quantità di questa terra, fa mestieri in conseguenza toruarla a disciogliere nell'acido acetico, precipitarla mediante una soluzione di ammoniaca pura, prosciugarla e calcinarla.

B. Gli ossidi (ordinariamente di ferro) possono essere separati dalla silice col processo seguente. Riscaldete il residuo insolubile (a) in un crogiuolo con una piccola quantità di cera: con questo mezzo renderete gli ossidi solubili nell'acido solforico allungato, e la silice resterà nello stato di purezza. Lavatela bene, prosciugatela, calcinatela, ed assicuratevi del suo peso.

Pietre insolubili negli acidi nitrico e muriatico allungati.

Si polverizzano queste pietre, osservando le precauzioni indicate nella pag. 393.

I. Mescolate una parte di pietra col triplo del suo peso di potassa pura ed asciutta: mettete il tutto in un crogiuolo di argento puro, situato in altro driterra più grande, e ripieno l'interstizio di sabbia, aggiungete un tantino di acqua al miscuglio (1). Do-

(1) Klaproth esegue la divisione del *coryndon* (che resiste anche a parecchie fusioni coll' alcali) aggiungendo alla pietra in polvere, in un crogiuolo, una soluzione di potassa pura, svaporando a sechezza, e mettendo in fusione il miscuglio.

po di ayer situato un coverchio sul crogiuolo riscaldatelo gradatamente; e, come la materia si rigonfia, e potrebbe passar sopra dell' orlo, fatela ricadere sovente con una spatola di argento. Quando l'umido è sortito via, e la massa è ben secca, elevate il calore quanto basta a non fondere il crogiuolo, e proseguite a riscaldare per mezz' ora od un' ora.

I fenomeni, che si presentano durante quest' operazione, indicano, fino a un certo punto, la natura del minerale sottomesso all' esame. Se il mescolgio resta in fusione perfetta, si può presumere che la pietra contenga della silice: se resta pastoso ed opaco, vi si possono supporre delle altre terre: finalmente se è sotto forma di una polvere secca, il cui volume si aumenta di molto, è questo un segno che vi predomina l' allumina. Se la massa fusa ha un colore brunastro o verde-cupo, se ne può conchiudere la presenza dell' ossido di ferro. Un color verde indica l' ossido di manganese, soprattutto se il colore è solubile nell' acqua; ed un colore verde rossastro dà indizio del cromo.

(a) Servendosi della potassa, non si produce che difficilmente la divisione delle pietre che consistono particolarmente in allumina. Il sig. Chenevix ha trovato (*Phil. Trans.* 1802) ch' esse sono molto più compiutamente decomposte mercè la fusione

L' alcali deve essere perfettamente caustico, e purificato coll' alcool. Un crogiuolo di platina non può servire a questa operazione, perchè è attaccato dagli alcali puri in fusione.

punto che è formato. Finalmente la porzione che ha resistito all'azione dell'acqua, si discioglie tranquillamente negli acidi, se essa contiene dell'allumina, e con effervescenza se del carbonato di calce.

M. Si posson dedurre, dietro i fenomeni che presenta l'azione dell'acido muriatico, alcune considerazioni sulla natura de' componenti. Se la soluzione prende un colore rosso porporino, è un segno ch'essa contiene dell'ossido di manganese: se diviene rosso ranciato, essa contiene del ferro: un color poi giallo dorato indica la presenza del cromo. Quando essa non ha colore, è una prova che non contiene metalli:

N. Quando la soluzione è compiuta, si fa svaporare a secchezza in un vaso di vetro; ma se vi ha delle porzioni che resistono alla soluzione, fa d'uopo riscaldarle colla potassa come conosciuta nell'esperienza *J.* Quando il liquore ha svaporato moltissimo, prende la forma di una gelatina; ed allora fa d'uopo agitarla attentamente fin che sia secca.

O. (a) Fate digerire la massa asciutta ad un calor blando con tre o quattro litri, ed anche più, di acqua distillata e feltrate. (b) Lavate il precipitato sul feltro, finchè le lavande cessino di precipitare il nitrato di argento, ed aggiungete le lavature al liquore feltrato. (c) Prosciugate il residuo sul feltro, e calcinatelo in un crogiuolo: il suo peso darà la quantità della selice. Se essa è pura, dev'essere perfettamente bianca; se poi è colorata, è un indizio di essere mescolata con qualche ossido metallico. E

tolto via quest'ossido mercè l'acido muriatico; ed allora bisogna lavare, prosciugare, calcinare e pesare questa sclice.

P. Fa d'uopo allora svaporare la soluzione (*b*) la quale, a causa delle acque delle lavature, dev'essere in grandissima quantità, per lo meno sino a un litro. Vi si aggiunge del carbonato di potassa, ed il liquore va riscaldato per alcuni minuti. Lasciate che si deponga il precipitato formato dagli alcali, decantate il liquore, e lavate molte fiate il precipitato con acqua calda. Gettatelo finalmente sopra di un feltro e presciugatelo.

Q. La polvere disseccata può contenere dell'alumina, della calce, della magnesia, della barite o della stronziana, e forse degli ossidi metallici, che possono esser separati gli uni dagli altri colle regole da noi indicate.

R. E' a proposito esaminare la soluzione (*P*) dopo l'addizione del carbonato di potassa, per iscrivere se vi era un acido nella pietra, e qual era la sua natura.

(*a*) A quest'effetto neutralizzate l'eccesso di alcali mediante l'acido muriatico, e feltrate il liquore.

(*b*) Aggiungete ad una piccola quantità di questo liquore una soluzione di muriato di barite: se si produce un precipitato abbondante ed insolubile nell'acido muriatico allungato, la presenza dell'acido solforico sarà dimostrata; e se si è trovata molta barite, stronziana, o calce nel precipitato (*Q*), si potrà dedurne che la pietra contiene l'acido sol-

forico unito ad una od a molte di queste tre terre .

(c) Se mescolando il liquido (a) con la soluzione di muriato di barite , si forma un precipitato solubile senza effervescenza nell'acido muriatico , si può dedurne che l'acido fosforico esiste nella soluzione ; e se vi si è trovata della calce , esso era un fosfato a questa base .

(d) Ad una porzione del liquido (a) aggiungete del muriato di calce sin che più non si abbia del precipitato (qualora se ne formi). Riunite questo precipitato, lavatelo, seccatelo , e sopravversatevi un tantino di acido solforico . Se se ne sviluppano de' fumi bianchi , voi potete sospettarvi la presenza dell'acido fluorico . Per assicurarvene destillate una porzione di questo precipitato con la metà del suo peso di acido solforico : voi ravviserete l'acido fluorico alla sua azione sul vetro , ed alle proprietà descritte nel cap. XVII .

(s) Resta a separare gli ossidi metallici che coloriscono ordinariamente le pietre .

(a) Esponete ad un calor rosso il precipitato ottenuto (D) mercè il prussiato di potassa ; l'acido sarà decomposto . Se gli ossidi sono insolubili negli acidi nitrico o muriatico allungati , voi li renderete solubili calcinandoli con un po' di cera o di olio .

(b) Ovvero si può ottenere la precipitazione mercè il prussiato di potassa , e procedere come in E. p. 36.

Gli ossidi resteranno mescolati con la magnesia e colla calce , e dopo l'addizione dell'acido solforico , saran trovati in dissoluzione solamente colla magnesia.

In questi due casi si può procedere della stessa maniera, variando solamente un poco il processo a cagione della magnesia che si trova nell'ultimo caso.

(c) Alla soluzione (a ovvero b) che contiene più ossidi metallici, aggiungete una soluzione di carbonato di potassa cristallizzato per quanto tempo è necessario per formarsi del precipitato: voi così separerete gli ossidi di ferro, di cromo, e di nickel; ma l'ossido di manganese e la magnesia resteranno in dissoluzione.

Se si sospetta l'esistenza di una piccola quantità di ossido di manganese nell'ossido di ferro, sarà scoperta mescolando l'ossido con nitro, e mettendo il miscuglio in un crogiuolo rovente. Il manganese darà alla soluzione di questo nitro un colore di amatista.

D. Si può separare la magnesia, e l'ossido di manganese, aggiungendo alla lor soluzione (c) dell'idro-solfuro di potassa (vol. II p. 78) che precipita il manganese e tutta la magnesia. Il manganese ottenuto può essere calcinato all'aria, e pesato. La magnesia può essere poi separata col mezzo di una soluzione di potassa pura, indi lavata, presciugata e calcinata.

E. L'ossido di cromo può essere separato da quelli di ferro e di nickel, facendoli bollire per molte volte a secchezza con acido nitrico. È acidificato il cromo con questo mezzo ed è reso solubile nella potassa pura che non può disciogliere gli altri ossidi. L'acido cromico può essere separato mercè l'acido muriatico dalla sua combinazione colla potassa, svapo-

rando finchè il liquido prenda un color verde. Allora aggiungendo della potassa pura, l'ossido di cromo si precipiterà, perchè la quantità di ossigeno che lo portava allo stato di acido, gli è stata tolta dall'acido muriatico.

F. Gli ossidi di ferro e di nickel debbon poi esser disciolti nell'acido muriatico, ed alla soluzione si deve aggiungere dell'ammoniaca pura finchè ve ne abbia un eccesso sensibile. L'ossido di ferro sarà precipitato e dovrà essere asciugato e pesato. Se è molto ossidato, prima di pesarlo si dee calcinare con un tantino di cera. L'ossido di nickel resta in dissoluzione nell'eccesso di ammoniaca, cui esso comunica un colore blu. Si può separarlo svaporando a secchezza, e disciogliendo questo sale nell'acqua (1).

L'analisi della pietra è già compiuta, e si può giudicare della sua esattezza, paragonando il peso delle parti componenti con quello della pietra soggettata all'esperienza.

Giova osservare che certe pietre, che non sono solubili negli acidi nitrico o muriatico allungati, possono essere decomposte con un processo più facile descritto in *a*. Tra queste pietre si annoverano quelle composte di barite, di stronziana, e di calce, soprattutto cogli acidi solforico, fosforico e fluorico. Questi composti sono stati trovati nativi, e ad eccezione dell'

(1) Per questo esempio della separazione del nickel e del ferro. Ved. Klaproth, vol. 1.

timo, sono tutti insolubili negli acidi testè menzionati. Generalmente possono essere riconosciuti dai loro caratteri esterni. I composti di barite e di stronziana hanno un peso specifico maggiore di quello delle altre terre, ma inferiore a quello delle miniere metalliche. Essi hanno per lo più una forma cristallina regolare, sono più o meno trasparenti, han qualche lustro, e la loro durezza non permette che sieno attaccati dal temperino. Le combinazioni della calce cogli stessi acidi si distinguono dai caratteri simili, tranne che sono molt o meno pesanti. La forma ed i caratteri esterni bastano ai mineralogisti per riconoscere la composizione delle pietre.

Invece della fusione cogli alcali si può seguire un processo più facile. Riducete in polvere il sale terroso che volete esaminare, e fatelo digerire presso a poco al calore dell'acqua bollente per un tempo bastevole col triplo o col quadruplo del suo peso di carbonato di potassa nell'acqua distillata. L'acido ch'era unito colla terra, l'abbandonerà, e passerà alla potassa, mentre che l'acido carbonico lascerà la potassa per unirsi alla terra. Si otterrà quindi un composto formato dell'acido ch'era unito alla terra e dalla potassa che resta nella soluzione, mentre il carbonato terroso forma un precipitato insolubile. Si può saggiare la soluzione per conoscere la natura dell'acido, mettendo a profitto l'esperienza J. E le terre possono essere separate l'una dall'altra col processo B., etc.

T. Nelle regole precedenti sull'analisi ho ommes-

so la maniera di scovrire e separare la *glucina*, perchè questa terra non è incontrata che troppo di rado. Quando l'allumina e la glucina esistono in un minerale, si possono separare dal precipitato (E, a col mezzo della potassa pura, che discioglie queste due terre. Allora si mette acido bastante per saturar l'alcali, e vi si versa con grand' eccesso il carbonato di ammoniaca. L'allumina è separata mentre la glucina resta in dissoluzione nel carbonato di ammoniaca, e può essere precipitato svaporando la soluzione

U. La zirconia può essere separata dall'allumina facendo bollire il mesuglio di queste due terre colla potassa, che non agisce che sull'ultima (*Klaproth* 11, p. 213). Quando queste due terre son disciolte in un acido, si precipita l'allumina mercè il carbonato di potassa saturato, di cui l'eccesso torna a sciogliere la zirconia. Quando la glucina e la zirconia, o la glucina e l'ittria son mescolate insieme, possono essere separate con una soluzione di prussiato di potassa, che non esercita azione sulla glucina, ma che precipita le altre due terre.

V. Per separare l'ittria dall'allumina precipitate coll'ammoniaca pura una soluzione di queste due terre; fate bollire il precipitato con una soluzione di soda pura, che discioglie in gran parte l'allumina: neutralizzate la soluzione con acido solforico, ed aggiungete del carbonato di soda alla soluzione, e levandola alla ebollizione. Si formerà un precipitato formato d'allumina e di un po' d'ittria. Per

separare quest' ultima terra , disciogliete nell' acido muriatico , ed aggiungete un eccesso di carbonato di ammoniaca , che discioglie facilmente l' ittria . Indi per assicurarvi della purezza dell' allumina , disciogliete il residuo in un eccesso di acido solforico , aggiungete un tantino di solfato di potassa , e fate cristallizzare la soluzione . I cristalli di allume che si producono , contengono un decimo di allumina .

X. Si può scovire la presenza della potassa (trovata non ha guari in talune pietre) facendo bollire molte volte a secchezza questo minerale ridotto in polvere con acido solforico concentrato . Lavate la massa coll' acqua : aggiungete un leggiero eccesso di acido , e svaporate la soluzione a un piccol volume . Se si formano de' cristalli di allume , è questa una prova di esservi della potassa .

Ma poichè un minerale può contenere della potassa , e poco o niente di allumina , nel caso che non si formassero de' cristalli di allume , sarà necessario di aggiungere un tantino di allumina coll' acido solforico ; oppure la pietra può essere così dura che resista all' azione dell' acido solforico , ed allora farà d' uopo fonderla colla soda che discioglie altresì l' allumina e la silice . La massa fusa deve essere disciolta nell' acqua , e soprassaturata di acido solforico . Svaporate in tal caso a secchezza , e tornate a sciogliere nell' acqua , e feltrate per separar la silice . Svaporate la soluzione , che dapprima renderà del solfato di soda , ed indi del solfato di potassa , se quest' ultimo alcali esisteva nel minerale .

Klaproth ha scoperto il primo la potassa nella leucite o granito bianco riunendo i risultati della sua analisi che davano una gran perdita in peso. Facendo bollire questa pietra coll'acido muriatico allungato, e svaporando, egli ottenne de' cristalli di muriato di potassa. Un'altra prova della presenza della potassa è che l'acido solforico che vi si era fatto bollire, dava colla evaporazione dell'allume, nella quale la potassa è essenziale. Egli fece parimente bollir la pietra con acido muriatico, e dopo di aver disciolto il muriato di allumina mercè dell'alcool, restò del muriato di potassa. La leucite vulcanica contiene men di potassa che le altre specie. In seguito si è scoperto questo medesimo alcali nella lepidolite.

La potassa contenuta nel solfato di allumina può essere separata da questa terra, aggiungendo una soluzione di barite pura finchè si formi del precipitato. L'allumina ed il solfato di barite si precipitano insieme, e la potassa resta in soluzione. Si può riconoscere la sua presenza col mezzo descritto nel cap. 1, part. II, sezione 4.

Y. La soda può essere scoperta ne' minerali nel modo seguente. Trattate la pietra in polvere con acido solforico, come nell'esperienza 4: decantate la soluzione, ed aggiungetevi dell'ammoniaca pura, finchè cessa di precipitare: allora feltrate e svaporate la soluzione a secchezza; indi elevate il calore per isprigionare tutto il solfato di ammoniaca. Resterà del solfato di soda, che riconoscerete dalle sue proprietà stabilite nel vol. II, pag. 350, C.

Klaproth ha trovato dapprima la soda nella criolite in proporzione di 0,36. Quest' analisi è stata confermata da Vanquelin, il cui metodo di separazione è stato da me esposto. Gli alcali fissi sono stati scoperti in seguito in molti minerali, vale a dire, la soda nel basalto (Klaproth, II, 1), nel Klingstein (*Phonolite Danb.*), nel Pèchstein 0,8 (*Quarz, resinit. Hauy*). Lo stesso dotto analista ha trovato la potassa nel Perlstein, o pietra di perla di Ungharia, ed accompagnata da soda nella pietra pomice.

Il sig. Davy ha proposto (*Phil. Trans.* 1806, o *Nichol. Journ.* XIII, 86) un nuovo metodo per analizzare le pietre, che contengono della potassa o della soda: egli adopera l'acido boracico. Si fanno riscaldare 100 milligrammi della polvere sottomessa all'esame, con 200 milligrammi di acido boracico ad un calore rovente. Si fa digerire la massa con 80 grammi di acido nitrico allungato in sei od otto parti di acqua, finchè tutto sia decomposto. Si svapora la soluzione sino al punto che non ne restino più che 45 o 60 grammi.

Se la pietra contiene della silice, si può separar questa terra colla soluzione e l'evaporazione. Va riunita sopra di un feltro, e lavata bene con acqua, finchè l'acido boracico e tutte le materie saline sieno separate. Si fa svaporare il liquido passato a traverso del feltro, per ridurlo a circa un litro. Allora va saturato col carbonato di ammoniaca, e si farà bollire con un eccesso di questo sale,

finchè tutte le materie contenute nel liquido, e che possono esser precipitate, lo sieno realmente. Allora si getta la soluzione sopra un feltro che ritiene le terre e gli ossidi metallici. Va mescolata con acido nitrico, finchè essa abbia acquistato un sapore acidissimo, e si fa svaporare per separare l'acido boracico. Ciò fatto si svapora a secchezza, e dopo di aver riscaldato presso a poco a 210.°, il nitrato di ammoniaca sarà decomposto, e resteranno de' nitrati di potassa e di soda.

Sono separate le terre dagli ossidi metallici co' processi ordinarij; cioè l'allumina con una soluzione di potassa; la calce coll'acido solforico; l'ossido di ferro col succinato di ammoniaca; l'ossido di manganese coll'idrosolfuro di potassa; e la magnesia colla soda pura.

2. TAVOLA delle sostanze che si possono riconoscere nelle terre e nelle pietre; e citazione de' mezzi di separare le une dalle altre.

Acido fluorico . R. d.

fosforico . R. c.

solforico . R. b.

Allumina della calce e della magnesia . E.

sua quantità . E. c.

della magnesia . G.

dello silice . H. a.

degli ossidi metallici . H. a.

della glucina . T.

Barite e stronziana delle altre terra . *B.*
della stronziana . *C.*

Cromo del manganese , etc. *S. e.*
del ferro e del nickel . *S.*

Terre degli ossidi . *D.*

Glucina dell' allumina . *T.*

Ferro del manganese . *S. e.*
del nickel . *S. f.*

Calce della magnesia . *F.*
dell' allumina . *E. b.*
sua quantità . *F.*

Magnesia della calce . *F.*
dell' allumina . *G.*
del manganese . *S. d.*
sua quantità . *F.*

Manganese , reattivo di . *M.*
del ferro , del cromo e del nickel . *S. e.*
magnesia . *S. d.*

Nickel del manganese . *S. e.*
del ferro . *S. f.*

Ossidi metallici delle terre . *D.*

Potassa delle terre e degli ossidi . *X.*

Silice dell' allumina . *H. a.*
delle terre in generale . *O. e.*
degli ossidi . *H. b.*

Soda delle terre e degli ossidi . *I.*

Stronziana . Ved. *barite* .

Ittria dell' allumina , etc. *V.*

Zirconia dell' allumina , etc. *U.*

SEZIONE V.

Analisi de' fossili infiammabili.

L'analisi esatta de' fossili infiammabili non è di una necessità assoluta pei loro usi più utili: non pertanto giova offrire alcune regole per giudicare della loro purezza.

I. *Solfo.*

Il solfo dee volatilizzarsi interamente quando è distillato in una storta. Se resta qualche sostanza fissa, può esser considerata come ad esso straniera, e può essere esaminata co' mezzi descritti più sopra.

Il solfo dee parimente disciogliersi interamente in una soluzione di potassa pura bollente; e con questo mezzo può essere separato dalle materie che lo imbrattano.

Il solfo impuro, bruciato in un piccolo crogiuolo, lascia un residuo di ossido di ferro e di silice.

II. *Carboni di terra.*

1. Si può conoscere la quantità di materia bituminosa mercè la distillazione in una storta di terra, riunendone i prodotti.

2. Si trova la proporzione delle terre e de' gli ossidi metallici bruciando il carbone di terra, all'

aria. Il residuo può essere considerato come impturità ed analizzato colle regole seguenti.

3. Si può conoscere la proporzione del carbonio, osservando la quantità del nitrato di potassa che può essere decomposto da un dato peso di carbone. A quest' effetto fondete in un crogiuolo del nitro purissimo; e quando è in piena fusione gittatevi in piccole porzioni, che non eccedano 10 o 12 decigrammi, il carbone ridotto in polvere grossolana. Quando la fiamma che si produce in ogni immissione del carbone, sarà cessata, aggiungetene una nuova quantità. La proporzione del carbonio nel carbone è in ragione diretta della quantità necessaria per alcalizzare il nitro. Sapendosi che bisognano 12, 709 di carbonio per alcalizzare 100 di nitro, sarà facile di determinare la quantità del carbonio ch' esiste in un peso dato di carbone di terra, dietro la quantità di nitro ch' è suscettibile di decomporre. Frattanto si possono fare su questo metodo alcune obbiezioni, che il sig. Kirwan, che lo aveva proposto, sembra di aver provate (*Ved. gli Elementi di Mineralogia*, vol. II, p. 514.)

III. Piombagine o piombo nero.

Questa è un' altra sostanza infiammabile, di cui talvolta è utile conoscere la purezza. Essa detona quando è gittata nel nitro fuso; e disciogliendo il nitro decomposto, resta dell' ossido di ferro che forma circa 0, 10 della piombagine adoperata. Un

minerale che presenta questi caratteri e che forma delle tracce sulla carta, può in conseguenza esser considerato come piombagine.

SEZIONE VI.

Analisi delle miniere metalliche.

La classe de' metalli comprende un sì gran numero di corpi, ch'è quasi impossibile di presentare una formola generale ed esatta per l'analisi delle miniere. Le miniere dello stesso metallo richieggon parimente de' varj trattamenti secondo il loro mineralizzatore. Frattanto è assolutamente necessario di dare alcune regole generali per mettere il naturalista in punto di giudicare della composizione de' corpi di questa classe.

Le miniere metalliche possono essere analizzate in due maniere, per la via umida, e per la via secca. Si adopera la prima analisi col mezzo degli acidi e di altri agenti liquidi; e quest'analisi può esser fatta da persone che non posseggono fornelli ed altri apparecchi necessarj per adoperar la seconda. Per es. se la miniera contiene del solfo, che si riconosce da' caratteri esterni, come sono descritti nelle opere di mineralogia, esso impedisce l'azione degli acidi. Si può separarnelo, o torrefacendo la miniera in una mustola, o gittandola mescolata col duplo o triplo del suo peso di nitro in polvere in un crogiuolo rovente, e togliendo l'alcali per mezzo dell'acqua,

È raro di poter adoperare un dissolvente capace di sciogliere tutt' i metalli . Così l'acido nitrico non agisce nè sull' oro nè sulla platina ; e l'acido nitro-muriatico , che discioglie questi due metalli , non esercita azione sopra l' argento . È quindi necessario di variare i loro dissolventi secondo la natura della miniera che si esamina ,

1. *Per le miniere di oro e di platino* , il dissolvente appropriato è l'acido nitro-muriatico . Si fa digerire un dato peso di miniera con questo acido , fintanto che estrae qualche cosa : si può svaporare la soluzione a secchezza per cacciare l'eccesso di acido ; indi disciogliere nell'acqua . L'addizione del muriato di stagno dimostrerà la presenza dell'oro mercè un precipitato porporino , e sarà riconosciuto il platino dalla precipitazione prodotta dal muriato di ammoniaca . Quando l'oro ed il platino son contenuti nella stessa soluzione , si può separarli l'uno dall'altra colla soluzione del muriato di ammoniaca , che precipita solamente il platino . Nella stessa guisa può esser separato il platino dagli altri metalli .

Quando l'oro è in soluzione con molti altri metalli , si può separarcelo mercè una dissoluzione di solfato di ferro . Questo sale non precipita se non che l'oro ; il palladio , l'argento , e il mercurio .

2. L'acido nitrico è il miglior dissolvente per estrarre l'argento dalle sue miniere . Intanto quest'acido non agisce sulla miniera di argento corneo che fa d'uopo decomporre mediante il carbonato di soda . L'argento può essere precipitato dalla sua dis-

soluzione nitrica mercè il muriato di soda (*sale comune*). Cento parti di precipitato contengono 75 di argento; ma come vi può essere del piombo nella soluzione, e questo metallo è ben anche precipitato dal muriato di soda, bisogna immergere nella soluzione (che non dee contenere un eccesso di acido) una lamina di rame polito. Con questo mezzo si precipita l'argento nello stato metallico. Il muriato di argento è altresì solubile nell'ammoniaca, non già quello di piombo. Il lettore può consultare per l'analisi delle miniere di argento le *Memoire di Klaproth*, v. I. p. 101 — 168.

3. Si possono analizzare le miniere di rame, facendole bollire col quintesimo del loro peso di acido solforico concentrato, e svaporando a secchezza: la dissoluzione estratta da questa massa secca è del solfato di rame. Si decompone questo sale, si lava, e si pesa con una lama di ferro polito il rame metallico.

Se si sospetta che il rame contenga dell'argento, fa d'uopo adoperare dell'acido nitroso per discioglierlo, e si scuopre l'argento mediante una foglia di rame polito.

Il lettore che vorrà fare delle analisi delle miniere di rame, troverà molti esempj nell' *Essais de Klaproth*. v. I. e nella *Memoire de M. Chenavix sur les Arseniates de fer et de cuivre*; nelle *Transactions philosophiques pour 1801*: nel *Journal de Nichols*. v. 1. e nel *Magasin philosophique*.

4. Le miniere di ferro possono esser disciolte

nell'acido muriatico o allungato; o se questo metallo è troppo ossidato, bisogna mescolarlo coll'ottava parte del suo peso di polvere di carbone, e frattanto calcinare per un' ora in un crogiuolo. Allora il ferro divien solubile.

Si allunga la soluzione con dieci o dodici volte il suo peso di acqua ben bollita, per iscacciarne l'aria, e si conserva per 6 od 8 giorni in una bottiglia ben turata. Se vi ha del fosfato di ferro, si precipiterà e si decanterà il liquore.

Il liquore può contenere degli ossidi di ferro, di manganese e di zinco. Vien trattato col carbonato di soda che precipita tutt' i metalli. Allora si toglie l'ossido dallo zinco con una soluzione di ammoniaca pura; e poscia, aggiungendovi dell' aceto distillato, si scioglie il manganese, e resta del ferro. Dopo di essersi riscaldato l'ossido di ferro per un quarto di ora, se ne può dedurre o, 28, ed il resto è la quantità del ferro metallico.

5. *Miniere di stagno*. Noi dobbiamo al celebre analista Klaproth il processo più semplice per l'analisi delle miniere di stagno per la via umida.

Fate bollire 100 parti di miniera in un vaso di argento con 600 di potassa pura, svaporate a secchezza, e calcinate moderatamente per una mezz' ora: trattate coll' acqua bollente; e se tutto non è disciolto, tornate a trattare il residuo della stessa maniera.

Saturate la soluzione alcalina con acido muriatico che precipiterà l'ossido di stagno; tornate a discio-

gliarlo in un eccesso di acido, e precipitate col carbonato di soda: prosciugate bene e pesate. Dopo di aver lisciviato questo precipitato, tornatelo a disciogliere nell'acido muriatico; la parte insolubile consisterà in silice. Immergete allora nella soluzione scolorita ed allungata in due o tre parti di acqua una lama di zinco; lo stagno si precipiterà nello stato metallico. Raccogliete questo precipitato, lavatelo, mettetelo in fusione, dopo averlo coperto di sego, in una capsola allogata sopra il carbone; resterà nel fondo un bottone metallico di stagno puro, il cui peso, dedotto quello della miniera, indica la quantità di ossigeno.

Si riconosce la presenza dello stagno in una miniera dal precipitato porporino che si forma mescolandovi del nitro-muriato di oro.

6. Si possono analizzare le *miniere di piombo*, disciogliendole nell'acido nitrico allungato nel suo peso di acqua. Se vi ha dello zolfo, resterà non disciolto. Precipitate allora la soluzione col carbonato di soda; se la miniera contiene dell'argento, discioglietelo coll'ammoniaca pura: togliete l'eccesso di ammoniaca con acqua distillata, ed aggiungete dell'acido solforico concentrato, riscaldando fin che tutto l'acido muriatico sia sprigionato: pesate il solfato di piombo; e deducendone 0, 70, il resto vi darà la quantità del piombo metallico.

Si può separare il muriato di piombo dal muriato di argento mercè la sua maggiore solubilità nell'acqua calda: si può separare il ferro dalla solu-

zione col mezzo del prussiato di potassa, e decomporre questa soluzione mercè l'acido solforico.

7. Si può scuoprire il mercurio nelle miniere ove si sospetta di esistere, distillandole in una storta di creta renosa ossia gres colla metà del loro peso di limatura di ferro o di calce. Si vi ha del mercurio, si innalzerà nella distillazione, e si condenserà nel recipiente.

8. *Miniere di zinco*. Si fa digerire con acido nitrico, e si svapora la soluzione a secchezza: si torna a disciogliere in un acido, e si fa svaporare di nuovo. Con questo mezzo, se vi ha del ferro, diviene insolubile nell'acido nitrico allungato, che discioglie facilmente l'ossido di zinco. A questa soluzione aggiungete dell'ammoniaca pura in eccesso: voi separerete il ferro ed il piombo; e l'eccesso di alcali riterrà l'ossido di zinco. Quest'ossido si può separare col mezzo di un acido, svaporando in seguito il dissolvente.

9. *Miniere di antimonio*. Disciogliete un dato peso di miniera in un mesuglio di 3 o 4 parti di acido muriatico e di una di acido nitrico: voi in tal guisa scioglierete l'antimonio, e se vi ha del solfo, esso resterà. Allungando con acqua, l'ossido di antimonio sarà precipitato, e il ferro col mercurio resteranno in dissoluzione. Si può scovrire la presenza del piombo col mezzo dell'acido solforico. (Ved. Klaproth nella sua *Analise de la mine d'argent antimoniale*, vol. 11. p. 141.)

10. *Miniere di arsenico*. Fatele digerire con un mesuglio di una parte di acido nitrico e di una e

mezza o due di acido muriatico : svaporate la soluzione sin al quarto , ed aggiungetevi dell' acqua che precipiterà dell' arsenico . Si può indi separare il ferro mediante l' ammoniaca . (Chenevix , *Phil. Trans.* 1801 , pag. 215.)

11. *Miniere di bismuto* . Vanno saggiate mercè la digestione nell' acido nitrico moderatamente allungato . L' addizione dell' acqua precipita l' ossido ; e se non se ne separa intieramente , svaporate la soluzione , ed una nuova addizione di acqua precipiterà il resto dell' ossido (Ved. *Analyse d' une mine de bismuth et d' argent* nelle Memorie d' Klaproth , vol. 11. p. 135 ; non che *Maniere de découvrir de petites quantités d' argent et de bismuth* , idem p. 137)

12. *Miniere di cobalto* . Disciogliete nell' acido nitro-muriatico ; aggiungete del carbonato di potassa , che separerà il ferro e l' arsenico ; feltrate , ed aggiungete una nuova quantità di carbonato , che formerà un precipitato rosso-bigio di ossido di cobalto . Il ferro e l' arsenico possono essere separati mercè il calore , che volatilizza l' arsenico , ed ossida fortemente il ferro . Si riconosce eziandio la presenza del cobalto in una miniera , quando la soluzione forma un inchiostro simpatico (cap. XIX sez. 18.) . Si può vedere in Klaproth *Analyse di une mine de cobalte* vol. 1. p. 162.

13. *Miniere di nickel* . Disciogliete nell' acido nitrico , ed aggiungete dell' ammoniaca pura in grande eccesso : in tal modo l' acido precipiterà tutti i metalli , e riterrà solamente il nickel che si può ottenere , sva-

porando a secchezza, e riscaldando la massa, finchè il nitrato di ammoniaca sia sublimato.

14. *Miniere di manganese*. Si possono separare dapprima le terre e molti metalli per mezzo dell'acido nitrico, che non agisce sull'ossido di manganese al *maximum*. Indi si fa digerire con acido muriatico concentrato, che discioglie l'ossido di manganese. Riscaldando, si sprigiona dell'acido muriatico ossigenato, che si riconosce dal suo odore particolare, e dalla sua proprietà di distruggere il colore della carta di litmus. Si precipita col carbonato di soda il manganese dalla sua dissoluzione muriatica nello stato di un ossido bianco, che passa al nero quando è riscaldato in un crogiuolo: oppure si può distillare la miniera, in cui si sospetta del manganese, coll'acido solforico o senza, e si sprigiona dell'ossigeno. Si può separare l'ossido di manganese dall'ossido di ferro per mezzo della potassa pura, che non discioglie che l'ossido di manganese. (Ved. *Analise d'une mine de manganese par la voie humide* nel secondo volume di *Klaproth*, p. 83 e quella d'une mine de cobalt et de manganese, idem p. 151).

Si possono altresì distinguere le miniere di manganese dal colore che danno al borace, quando sono riscaldate insieme al cannello (Ved. cap. XVIII, sez. 18).

15. *Miniere di uranio*. Disciogliete nell'acido nitrico allungato, che scioglierà l'ossido di uranio, e lascerà quello di ferro; o nell'acido solfo-

rico che agirà nella stessa maniera: se poi vi sia del ferro nella soluzione, si può precipitarlo per mezzo dello zinco. Aggiungete allora della potassa caustica che precipiterà l'ossido di uranio e di zinco. Si separerà quest'ultimo colla digestione nell'ammoniacca pura, che lascia l'ossido di uranio. Disciogliendo quest'ossido nell'acido solforico allungato, si ottengono de' cristalli gialli o cedrini.

Se la miniera contiene del rame, si discioglierà nell'ammoniacca con lo zinco. Se vi ha del piombo, formerà esso coll'acido solforico un sale meno solubile del solfato di uranio, e che sarà il primo a separarsi colla evaporazione.

16. *Miniere di tungsteno*. Il miglior dissolvente è l'acido nitro-muriatico, che ne discioglie le terre e gli altri metalli. Il tungsteno resterà sotto forma di un ossido giallo, facile a distinguersi dall'ossido di uranio, poichè diviene bianco coll'addizione dell'ammoniacca. Per ridurre quest'ossido mescolatelo col suo peso di sangue disseccato, e riscaldate a rosso in un crogiuolo intonacato, al quale applicherete un calor violento; almeno per un'ora.

17. *Miniere di molibdeno*. Distillate molte volte a secchezza coll'acido nitrico: in tal guisa convertirete l'ossido di molibdeno in un acido ch'è solubile nell'acido nitrico, e che può essere separato con ciò da tutti i metalli, tranne dal ferro, ch'è tolto via dall'acido solforico o muriatico. La soluzione dell'ossido di molibdeno nell'acido solforico è blu quando è fredda, e senza colore quando è calda. Quella dell'acido mu-

riatico non è blu se non quando l'acido è caldo e concentrato (Ved. *Analise du molybdate de plomb de Carinthie di Hatchett.*, *Phil. Trans.* 1796, e Klaproth, v. 11, p. 109).

Abbiam dato nella prima parte di quest' opera, Sez. XVIII, delle regole che bastano per analizzare le miniere degli altri metalli. Quindi è inutile di entrare in maggiori dettagli: solamente indicheremo le opere ove si trovano le migliori analisi delle loro miniere.

18. *Miniere di titanio*. Consultate la Memoria di Greyer nel *Journal de Physique*, XXIX. p. 72. 152. Klaproth, 1. p. 496., e Chenevix nel *Journal de Nicholson*, V, p. 152.

19. *Miniere di tellurio*. Klaproth, II., p. 176.

20. *Miniere di tantalio*. Ekeberg. *Annales de Chimie* XIV, p. 279.

21. *Miniere di cromo*. Vauquelin, *Annales de Chimie*, XXV.

22. *Miniere di colombio*. Hatchett, *Phil. Trans.* 1802.

23. *Miniere di palladio e di rodio*. Wollaston, *Phil. Trans.* 1805.

24. *Miniere d' iridio e di osmio*. Tennant, *Phil. Trans.* 1804.

25. *Miniere di cerio*. Hisenger e Berzelius. Vauquelin, *Annales de Chimie* to. 1, p. 245.

S E Z I O N E VII.

Analisi delle miniere per la via secca.

Per analizzare le miniere per la via secca, metodo che deve essere adoperato quando si tratta di stabilire de' travagli in grande, fa d'uopo di un apparecchio più complicato. Un fornello da saggio, delle mustole e de' crogiuoli sono assolutamente necessarj. Questi utensili sono stati enumerati nel capitolo degli *Apparecchi*, e descritti nella spiegazione della figure.

Per ridurre una miniera bisogna ordinariamente torrefarla per iscacciarne il solfo e gli altri ingredienti volatili; ovvero mescolare la miniera con nitro in polvere, e gittare il miscuglio in un crogiuolo. Va tolto mediante la liscivazione il solfato di potassa, che si forma; e si conserva l'ossido per altre sperienze.

Siccome parecchi metalli ritengono sì fortemente il loro ossigeno, che non può essere sprigionato col calore, giova far uso di materie infiammabili; e per ottenere il metallo nello stato di massa, non già di piccoli grani agglatinati, si aggiunge qualche materia fusibile, a traverso della quale il metallo in fusione si riunisce in una culatta. Le sostanze, che si adoperano a questo effetto, portano il nome di *Flusso*. La base terrosa o alcalina di questo flusso serve ben anche a un altro fine; cioè si combina coll'acido che può esistere col metallo, ed impedisce la sua decomposizione.

Le miniere di differenti metalli, e le varie miniere di uno stesso metallo esigono de' flussi differenti. Sarebbe necessario molto tempo per indicar le regole da seguirsi in ogni caso particolare. Qui dunque non farò che dare un' idea de' flussi i più generalmente adoperati.

Si forma il *flusso nero*, facendo detonare un miscuglio di una parte di nitrato di potassa, e di due di tartrato acidolo di potassa che somministrano del sotto-carbonato di potassa, mescolato intimamente con carbone diviso per quanto più si può. Si ottiene il *flusso bianco* riponendo in un crogiuolo rovente parti eguali de' sali medesimi: si formano degli ottimi flussi con due parti di muriato di soda ben seccato in un crogiuolo, una parte di calce secca e polverizzata, ed una mezza parte di carbone: ovvero 400 parti di borace calcinato, 40 di calce, e 50 di carbone: oppure due parti di vetro in polvere fina, una di borace, ed una mezza parte di carbone. Dopo di aver torrefatta la miniera, se è necessario, dev' essere mescolata col triplo o quadruplo del suo peso di flusso: il tutto dev' essere rimesso in un crogiuolo e ricoverto con un tantino di carbone in polvere: indi si luta il coverchio, e si espone il crogiuolo ad un calore violento in un fornello a vento. Le miniere di ferro non si riducono che difficilissimamente: esse esigono un calore intensissimo. Quelle di argento e di piombo si metallizzano ad un calore leggiero. Si trova il metallo nel fondo del crogiuolo sotto la forma di una culatta.

I metalli volatili, come il mercurio, lo zinco, l'arsenico, il tellurio, e l'osmio, non vanno trattati nella stessa maniera, ma debbono essere distillati in una storta di gres, con una materia infiammabile.

Io rimando il lettore, pei dettagli più estesi sull'analisi delle varie miniere sia per la via secca, sia per la umida, al II. volume della *Mineralogia* del sig. Kirwan; e per degli esempj, alle diverse Memorie del sig. Vauquelin negli *Annali di chimica*, a quelli del sig. Hatchett e del sig. Chevenix nelle *Transazioni filosofiche*, o a quelli del dottor Kennedy nel *Giornale di Nicholson* ed all'opera che il sig. Klaproth ha pubblicata da poco tempo.

Non si può acquistare della facilità ed esattezza nell'arte di analizzare i minerali se non portando attenzione a questi modelli di precisione, e seguendo ne la pratica. E benchè alcune regole generali sieno in questo caso di una grandissima utilità, è impossibile non di meno di darne delle tali che possono rapportarsi alla varietà infinita de' corpi che la natura presenta nel regno minerale.

 TERZA PARTE

Applicazione della chimica ad alcuni oggetti di utilità generale.

CAPITOLO PRIMO

Mezzi di scoprire i veleni.

Quando si sospetta che una morte subitanea sia stata prodotta da qualche veleno, preso o dato sia a bella posta sia per accidente, si ricorre alla testimonianza del medico per confermarne o distruggerne il sospetto. Talvolta può esser questi chiamato per assicurarsi della cagione degli effetti notevoli che provengono da sostanze pericolose negli alimenti. Sarà quindi utilissimo di far qui conoscere brevemente i mezzi più praticabili per ottenere coll'esperienza un risultato soddisfacente.

I soli veleni che si possono scovire in una maniera decisiva mediante i riattivi chimici, sono quelli del regno minerale. L'arsenico e il sublimato corrosivo (1) sono adoperati più comunemente nel disegno di produrre la morte; mentre che il rame ed il piombo possono esistere talvolta negli alimenti

(1) Mi prevalgo della parola *arsenico* in vece di quella più propria di *acido arsenioso*, non che dell'altra *sublimato corrosivo* in vece di *marcato ossigenato di mercurio*, perchè questi due vocaboli sono più generalmente adoperati.

o nelle bevande, senza che si abbia avuto intenzione d'introdurveli. L'azione continua delle due ultime sostanze può produrre sovente degli effetti men subitanei e meno violenti, ma non meno nocivi alla vita che i veleni più attivi; ed un gran numero di persone prova i perniziosi effetti delle mentovate sostanze metalliche.

SEZIONE PRIMA

Mezzi di scoprire l'arsenico.

Quando si sospetta, mercè alcuni sintomi, che una morte subitanea sia stata prodotta dall'arsenico, fa d'uopo esaminare con molta attenzione le materie contenute nello stomaco. Per questo effetto si deve fare una legatura ad ambi gli orifizj, cavar fuori lo stomaco dal corpo, e versar ciò che contiene in un vaso di argilla o di vetro. L'arsenico, in ragione del suo gran peso specifico, guadagnerà il fondo del vaso, e si potrà separarlo, togliendone con successive lavande di acqua fredda le altre sostanze che vi erano mescolate: le lavature poi non debbono essere gittate, finchè non si sia pienissimamente sicuro della presenza dell'arsenico, il quale si dee trovare nel fondo del vaso sotto forma di polvere bianca, che sarà raccolta attentamente, che sarà prosciugata sopra di un feltro e sottomessa alle sperienze seguenti.

A. Fate bollire una piccola quantità di questa polvere con 3o o 4o grammi di acqua in una bottiglia, e feltrate la soluzione.

0,63 milligrammi di ossido bianco di arsenico disciolto nell'acqua.

D. Aggiungete ad un po' di soluzione (*A*) alcune gocce di una soluzione allungata di carbonato di potassa, ed indi alcune gocce di una soluzione di solfato di rame; la presenza dell'arsenico si manifesterà colla formazione di un precipitato verde-giallastro. Oppure fate bollire la polvere, che voi esaminate, con una soluzione di potassa pura allungata; e se vi esiste l'arsenico, ve ne accorgete versandovi una soluzione di solfato di rame: il precipitato prenderà un colore particolare ch'è quello del verde di Scheele, ch'è adoperato nella pittura (Ved. cap. XVIII, sez. 16). Per rendere più certa la presenza dell'arsenico, converrà fare dell'esperienze comparative sull'arsenico medesimo.

Il dott. Bostock ha trovato che le differenti proporzioni che si adoperano de' diversi reattivi, influiscono molto su i risultati che si ottengono. Le migliori proporzioni sono: una parte di arsenico; tre di potassa (probabilmente di sotto-carbonato, o di sale di tartaro comune); e cinque di solfato di rame. Per es. quando si mescola una soluzione di 75 milligrammi di arsenico e di 225 di potassa in 6 grammi di acqua, con un'altra di 375, nella stessa quantità di acqua, tutto si converte in un bel verde di erba e si forma un precipitato abbondante della medesima gradazione; nell'atto che il liquido che galleggia resta trasparente e quasi senza colore. Le stesse sostanze, ad eccezione dell'arsenico, danno un

blu celeste leggiero , si differente dal primo , ch' impossibile di confonderli . In questa maniera 0,08 milligrammi d' arsenico , disciolti in 140 milligrammi di acqua , danno coll' addizione di potassa e di solfato di rame in proporzioni convenienti un precipitato distinto del verde di Schcele . Quando si fa uso di questo reattivo , bisogna esaminare attentamente se il fluido riflette o non trasmette la luce ; ed allora si deve fare questa esperienza alla luce del giorno . Per rendere l' effetto più sensibile , si può situare un pezzo di carta bianca dietro del vetro , nel quale è riposto il mescuglio (1) .

E. Raccogliete , prosciugate e mettete sopra un carbone rovente l' uno de' due precedenti precipitati : si eleverà un odore di solfo che sarà seguito da un odore di aglio ,

F. Il signor Home di Londra ha proposto un nuovo processo per iscovrire l' arsenico (*Phil. Mag.* XXXIII). Egli adopera il nitrato di argento fuso nella maniera seguente (2) . Introducete in un matraccio due o tre centigrammi della polvere ch' esaminate : aggiungetevi almeno 250 grammi di acqua distillata o di acqua di pioggia , e riscaldate leggermente sopra una lampade o sopra un fuoco di carbone chiaro , finchè bollicia il liquore , ed allora agitate sovente il matraccio ; ciò che si può fare fa-

(1) *Loc. cit.* pag. 170.

(2) *London , Medical and Physical Journ.* XXIII , pag. 448.

cilmente circondandone il collo con una carta, o guarnendone i manichi con un guanto. Aggiungete alla soluzione calda uno o due centigrammi di sotto-carbonato di potassa o di soda, agitando per rendere il miscuglio uniforme. Versate allora in una piccola ampolla circa due cucchiajate di questa soluzione, e presentate solamente alla superficie un bastone di pietra infernale: se vi ha dell'arsenico, si formerà all'istante un precipitato giallo, che partirà dal punto di contatto del nitrato col fluido, e guernirà il fondo di un gran numero di piccoli fiocchi. Il signor Home assicura che questo precipitato non può esser confuso con verun'altra sostanza, e che allora dà una certezza irrefragabile.

Il sig. Home ha trovato altresì che il nitrato di argento agisce sensibilmente sull'*arseniato* di potassa, e distingue bene questo sale dall'*arsenito* di potassa, poichè il precipitato nel primo caso è molto più cupo e più inclinate al rosso di mattone. Egli è di avviso che nell'uno e nell'altro caso il nitrato di argento sia preferibile al solfato di rame, poichè dà un precipitato molto più abbondante, adoperandosene quantità eguali. Egli raccomanda l'uso di questo reattivo piuttosto nello stato di secchezza che in quello di soluzione, nè fa che situare il pezzetto del nitrato nella superficie del liquido.

G. Il mezzo però più decisivo a determinare la presenza dell'arsenico, è di ridurlo allo stato metallico, perchè allora i suoi caratteri sono chiari e

niente equivoci . A questo effetto , rammassate una porzione di sedimento bianco ottenuto dalle sostanze contenute nello stomaco, e mescolatela col triplo del suo peso di flusso nero (pag. 88) o se non potrete procacciarvene , unitela a due parti di carbonato di potassa seccissima (sal di tartaro di commercio) ed una parte di carbone in polvere . Il dott. Bostock ha trovato che si può vantaggiosamente sostituire a questo miscuglio un composto di un centigrammo di carbone con due gocce di olio . Prendete un tubo di 200 o di 225 millimetri di lunghezza , ed 8 o 12 millimetri di larghezza , e suggellatelo ermeticamente in una estremità : lutate con argilla circa 6 millimetri di lunghezza , e fate seccare il luto . Mettete allora nel tubo il miscuglio di polvere bianca col suo flusso ; e se non aderisce al vetro , fatelo cadere col mezzo di una penna , affinchè la parte superiore del tubo sia netta ed asciutta . Chiudete leggermente l'estremità del tubo con una carta , e riscaldate solamente la parte lutata : se v'è arsenico , si eleverà nella parte superiore del tubo sotto la forma di lame brillanti ; Rompete il tubo , raccogliete il metallo ridotto , e gittatene un tantino sopra un ferro caldo : se ciò che è ridotto , è arsenico , si eleverà un fumo denso , e si sprigionerà un forte odore di aglio . Si può parimenti esser sicuro che questo metallo è arsenico , situandone una piccola quantità tra due lame polite di rame , circondandole di carbone , per impedire che se ne perda , rinuendo le due piastre

tol mezzo di un filo di ferro , e riscaldando a rosso oscuro . Se la sostanza che voi esaminate , è arsenico , il rame avrà preso una tinta bianca .

II. Giova osservare che l'ossido bianco di arsenico , riscaldato senza l'addizione di sostanze infiammabili , non imbianchisce il rame , nè rende odore di aglio .

Il dottor Black assicura , che si possono fare tutte l'esperienze necessarie per iscovrire l'arsenico sopra un centigrammo di ossido bianco , poichè questa quantità gli ha fornito ; quando l'ha riscaldato con del flusso in un tubo , una quantità di metallo abbastanza considerevole per mostrare con certezza la sua presenza .

Se (ciò che non è probabile) la quantità di arsenico che si trovava nello stomaco era sì piccola , che avendo prodotto la morte , fosse ciò non ostante restata sospesa nelle lavature , feltrate in tal caso tutta la dissoluzione acquosa , e saggiate il liquido chiaro co' reattivi *b* , *c* , *d* , *e* .

SEZIONE II.

Mezzi di scovrire il sublimato corrosivo .

Il sublimato corrosivo (muriato ossidatissimo di mercurio) dopo l'arsenico è il più violento di tutti i veleni metallici . Può essere raccolto , trattando le materie contenute nello stomaco , come si è detto qui innanzi : ma come è più solubile che l'arsenico , vale a dire in circa 19 volte il suo peso di acqua ;

fa d'uopo non adoperare che la sua quantità di acqua assolutamente necessaria, e conservare attentamente le lavature per esaminarle.

Se da questa materia si raccoglie una polvere che si trova non essere arsenico, si riconoscerà dalle proprietà seguenti, se questa è sublimato corrosivo.

(a) Esponetene una piccola quantità senza alcun miscuglio al calore in un tubo di vetro lutato, come abbiain detto per l'arsenico; il sublimato corrosivo si eleverà alla parte superiore sotto forma di una crosta bianca brillante.

(b) Discioglietene un'altra porzione nell'acqua distillata, ed osservate quanto di sale l'acqua è suscettibile di prendere.

(c) Alla soluzione acquosa aggiungete un tantino di acqua di calce: all'istante si formerà un precipitato giallo ranciato.

(d) Aggiungete ad un'altra porzione della soluzione, del sotto-carbonato di potassa (sal di tartaro); si formerà un precipitato bianco: mercè però una nuova addizione di alcali si formerà un'altro precipitato ranciato.

(e) Il carbonato di soda produce gli stessi effetti.

(f) L'acqua carica d'idrogeno solforato vi formerà un precipitato di un color carico, che seccato e riscaldato fortemente, si volatilizza affatto, senza produrre odor di aglio.

Il solo veleno di gran forza, di cui non abbiain parlato, e che non è probabile che s'incontri,

perchè poco conosciuto , è il carbonato di barite . Questo sale , nel paese in cui si trova , è adoperato contro de' sorci , nè vi ha dubbio ch' eserciti la stessa azione sulla economia animale . Si può scuoprilo disciogliendolo nell'acido muriatico ; e versando ; nella soluzione , dell'acido solforico o del solfato di soda , si formerà un precipitato indissolubilissimo . Se i sali di barite fossero stati adoperati come veleni , si troverebbero nelle acque della lavatura, atteso il precipitato abbondante che vi formerebbe l'acido solforico .

SEZIONE III.

Mezzi di scovrire il rame ed il piombo .

Il rame ed il piombo si trovano talvolta negli alimenti mercè l'uso degli utensili di cucina formati di questi metalli .

I. Quando si ha sospetto di rame in un liquore , si può esser sicuro della sua presenza , versandovi della soluzione di ammoniaca pura , che produrrà un bel colore blu . Se la soluzione è molto allungata , debbesi concentrare colla evaporazione : e se essa contiene un grand' eccesso di acido , come quella ch' è adoperata a marinare gli alimenti , si aggiunge tanto di alcali , quanto ne bisogna per saturare una grandissima parte dell'acido .

II. Talvolta si trova il piombo in quantità sufficiente ad offendere la salute nell'acqua serbata

ne' vasi di piombo, e talvolta eziandio nelle acque delle trombe costruite con siffatto metallo. Talvolta è stato riconosciuto nel vino l'acetato di piombo, che vi si era aggiunto per correggere i suoi difetti.

Si può scuoprire il piombo, aggiungendo ad una porzione di acqua, su cui cade il sospetto, circa la metà del suo volume di un' acqua caricata d'idrogeno solforato. Se vi esiste del piombo, il liquore diviene bruno o nerastro. Questo reattivo è così delicato, che affetta sensibilmente l'acqua condensata dal serpentino di un alambico. È scoperto altresì nella stessa maniera per mezzo dell'idro-solfuro di ammoniaca o di potassa.

Frattanto, il dottor Lambe (1) ha fatto una dotta analisi dell'acqua di sorgiva del Friogato di Zemiington presso Warwick: egli con nuovi mezzi ha scoperto la presenza del piombo in alcune acque di sorgiva, che non provavano verun cangiamento mercè l'azione dell'idrogeno solforato, ed ha trovato questo metallo nel precipitato che formano i carbonati di potassa e di soda. Operando sopra queste acque il dott. Lambe ha fatto l'osservazione seguente.

A. L'idrogeno solforato forma talvolta una nube oscura nella soluzione nitrica del precipitato formato dagli alcali.

B. Benchè in altri casi non formi nube, lo

(1) Ved. le sue Ricerche sulle proprietà delle acque di sorgiva. Londra, Johnson, 1807.

stesso precipitato diviene nerastro m' ree i solfuri.

C. Questo reattivo forma una nube bianca quando è mescolato col precipitato, come in *A*.

D. Il reattivo non forma nube, nè annerisce il precipitato.

E. Ne' casi *b*, *c*, *d*, riscaldate il precipitato a rosso con un carbonato alcalino; togliete coll'acqua il carbonato, e trattate il precipitato come in *A*. I solfuri formano allora una nube oscura nella soluzione di questo precipitato. È essenziale in siffatte sperienze che l'acido adoperato per tornare a sciogliere il precipitato non sia in eccesso; e se vi esiste, questo eccesso dev'essere saturato prima di adoperare il reattivo. E' meglio adoperare pochissimo acido, perchè una parte del precipitato resti non disciolta.

F. In vece del processo *E*, si può esporre il precipitato a rosso senza nulla aggiungervi, e trattarlo allora come in *A*. In questo caso il reattivo scuoprirà il metallo; ma con meno certezza che nel caso precedente.

L'acido nitrico, ch'è adoperato in queste sperienze, deve essere perfettamente puro, e il reattivo recentemente preparato saturando dell'acqua di gas idrogeno solforato.

Un'altra maniera di analisi, adoperata dal dottor Lambe, consiste nel precipitare il piombo col muriato di soda; ma siccome il muriato di piombo è un po' solubile nell'acqua, questo mezzo non può essere adoperato se non quando si hanno piccolo

quantità di acqua . Bisogna dunque riunire il precipitato di 8 a 10 litri di acqua , e riscaldarlo a rosso col doppio del suo peso di carbonato di soda , disciogliere la soda , ed aggiungere dell' acido nitrico allungato , saturando l' eccesso che potrebbe esistere , ed adoperare in quel caso i solfuri .

Il terzo processo , ch' è il più soddisfacente e il più facile , se pur non sia per l' incomodo di riunire una gran quantità di precipitato , è la riduzione del metallo . A tal effetto si mescola il precipitato col suo proprio peso di carbonato alcalino , e si espone col miscuglio o senza , di un tantino di carbonato in polvere ad un calor sufficiente per fondere l' alcali . Rompendo il crogiuolo , si trova a fondo un picciol globetto di piombo ridotto . Il precipitato di circa 200 litri di acqua ha dato al dott. Lambe presso a poco 130 milligrammi di piombo .

Si può adoperare altresì per iscovrire il piombo ne' vini un reattivo usato dal dott. Hahneman , e che porta il suo nome . Va preparato mescolando insieme in una piccola ampolla 60 grammi di solfuro di calce , preparato per la via secca (esponendo a rosso in un crogiuolo covertto pesi eguali di calce in polvere , e di solfo esattamente mescolati) e 20 grammi di tartrato acidolo di potassa (cremor di tartaro) . Si riempie l' ampolla di acqua , si tura bene , e si agita per dieci minuti . Quando si è deposta la polvere , decantate il liquido chiaro , e serbatelo in una bottiglia ben turata per l' uso . Quando questo liquore è preparato di fresco , esso dà col piombo

un precipitato di color cupo . Un' altra prova della presenza del piombo ne' vini è il precipitato che vi si forma , aggiungendovi una soluzione di solfato di soda .

La quantità di piombo , che è stata scoperta ne' vini sofisticati , può esser valutata a circa due grammi per 200 litri di acqua . (*Lambe pag. 175*) .

Quando una quantità considerevole di acetato di piombo è stata introdotta nello stomaco (come è avvenuto talvolta ai fanciulli pel suo sapore zuccherato) , dopo l' azione attiva dell' emetico si dee amministrare l' idro-solfuro di potassa o di ammoniaca , o la soluzione di un solfuro .

Nel caso che si fosse inghiottito dell' acido solforico , ciò che talvolta è avvenuto anche a' fanciulli , il sig. Fourcroy raccomanda di amministrare immediatamente una soluzione di sapone , o di un miscuglio di carbonato di calce (creta) e di carbonato di magnesia con acqua (*Sistem. des conn. Chim. vol. I. p. 240.*)

De' varj mezzi da adoperarsi per riconoscere la purezza delle preparazioni chimiche, di cui si fa uso sia in medicina, sia nelle arti.

I.° Dell'acido solforico, o dell'olio di vetriuolo.

Il peso specifico dell'acido solforico dev'essere di 1850: deve restare perfettamente chiaro allorchè vi si aggiunge dell'acqua distillata; e se vi si forma un precipitato quando è indebolito, è questa una prova che contenga o del solfato di piombo, o del solfato di calce in dissoluzione.

La presenza del ferro nell'acido solforico si riconosce saturandone una porzione allungata di acqua con carbonato di soda puro, e versandovi alcune gocce di prussiato di potassa. Se vi ha del ferro in dissoluzione, si forma un precipitato blu che indica la presenza di questo metallo; è parimente riconosciuto versando alcune gocce di tintura di noce di galla in un'altra porzione dell'acido saturato di soda. Se vi ha del ferro, il liquore prende una tinta porporina o nerastra.

Si riconosce la presenza del rame, versando dell'ammoniaca nell'acido allungato di acqua e satu-

(1) Il sig. d' Arcet ha voluto comunicarmi alcune note su questo capitolo. Io le ho allogate presso il testo, rinchiuse tra due asteriscoli per essere distinte, e le ho dinotate per maggior chiarezza, col suo nome. (Nota del traduttore franc.)

rato con carbonato di soda: il piombo è riconosciuto col mezzo del solfuro di ammoniaca: ma quest'ultimo metallo è quasi sempre precipitato nello stato di solfato colla sola addizione di acqua distillata.

Si sciolgono i solfati di potassa o di soda, saturando l'acido indebolito con ammoniaca, svaporando la soluzione a secchezza, e riscaldando il residuo assai fortemente per volatilizzare il solfato di ammoniaca. I solfati di potassa o di soda che restano, sono riconosciuti facilmente, sia per la loro solubilità, sia pel mezzo di altre proprietà di questi sali. (Ved. la descrizione di essi nel vol. II.)

* Per l'uso ordinario delle manifatture si può esser contento di prendere il peso specifico dell'acido solforico, e di farne svaporare a secchezza 50 grammi in una capsola di oro, di platino o di rame rivestito di una foglia di uno di questi due metalli. Si potrà considerare l'acido saggiato come ben fabbricato e buono ad impiegarsi, allorchè si troverà 1844 per l'espressione del suo peso specifico, e quando il residuo di 50 grammi svaporati non eccederà gli 0, 003 del peso dell'acido solforico adoperato * (D'Arcet).

2. Degli acidi nitrico e nitroso, ossia dell'acqua forte.

L'acido nitrico dev'essere perfettamente bianco e limpido quanto l'acqua. Dev'essere conservato in

un luogo oscuro, per evitare che passi allo stato di acido nitroso.

L'acido nitrico, e l'acido nitroso contengono sovente dell'acido solforico e dell'acido muriatico: vi si riconosce la presenza dell'acido solforico, aggiungendo del nitrato o del muriato di barite in una porzione dell'acido allungato con molta acqua. La barite si unisce all'acido solforico, e forma un precipitato bianco ed insolubile. Si fa uso del nitrato di argento per riconoscere la presenza dell'acido muriatico. Il muriato di argento che precipita, e che dapprima è bianco, si colora ben tosto se viene esposto a raggi diretti del sole. Avviene tuttavia che l'acido nitrico contenga nel medesimo tempo dell'acido solforico e dell'acido muriatico: in tal caso fa d'uopo versare nell'acido nitrico un eccesso di nitrato di barite per separarne tutto l'acido solforico: si lascia formare il deposito, si tira il liquore a chiarezza, e vi si versa del nitrato di argento: se nell'acido che si saggia, vi ha dell'acido muriatico, si forma del muriato di argento che si precipita. Si può anche riconoscere la presenza dell'acido muriatico, versando nel liquore una soluzione del nitrato di argento.

Il peso specifico degli acidi nitrico e nitroso deve essere di 1550.

* Se l'acido nitrico contiene delle sostanze saline in dissoluzione, se ne può riconoscere la natura e la quantità facendone svaporare a secchezza 50 gram-

mi in una capsola di platino , ed esaminandone il residuo : l'acido nitrico puro svaporato, a secchezza non dee lasciare alcun residuo sulla capsola ° (*D' Arcet.*)

3. *Dell'acido muriatico, o dello spirito di sale.*

Quest'acido contiene quasi sempre del ferro, ch'è riconosciuto dal color giallo che dà al liquore. L'acido muriatico puro dev'essere perfettamente scolorato. Si può parimente riconoscere la presenza del ferro, seguendo il processo indicato per iscovrire questo metallo allorchè si trova nell'acido solforico.

Se l'acido muriatico contiene dell'acido solforico, vi si mostra versando del muriato di barite nell'acido allungato con cinque o sei parti di acqua pura.

Il peso specifico dell'acido muriatico dee essere almeno di 1170.

* Se l'acido muriatico contiene alcuni sali in dissoluzione, vi si possono riconoscere seguendo il processo indicato poc' anzi per esaminare, sotto lo stesso rapporto, la purezza dell'acido solforico (pag. 105) * (*D' Arcet.*)

4. *Dell'acido acetico, o dell'aceto radicale.*

L'acido acetico contiene sovente dell'acido solforoso e dell'acido solforico. Se l'acido è puro, si prova una sensazione piacevole respirandolo; ma

contiene dell'acido solforoso, esaminandolo nella stessa maniera, se ne riconosce ben facilmente la presenza. L'acido solforico si scuopre col mezzo del muriato di barite; il rame, mettendo nell'acido un eccesso di ammoniaca; ed il piombo, versandovi del solfuro di ammoniaca. Il peso specifico dell'acido acetico debbe essere almeno di 1060.

5. Dell'acido acetoso, o dell'aceto distillato.

L'acido acetoso, distillato in vasi di rame: contiene quasi sempre qualche porzione di questo metallo; e se la condensazione è stata operata in un serpentino di piombo, allora l'acido contiene più o meno di piombo in dissoluzione. Si riconosce la presenza del rame, aggiungendo all'acido acetoso, dell'ammoniaca in eccesso; e il piombo si scuopre col mezzo del solfuro di ammoniaca o dell'acqua saturata di gas idrogeno solforato. (Ved. il cap. precedente).

L'aceto contiene talvolta dell'acido solforico, che vi si aggiunge nel commercio per aumentarne il sapore acido. Questa frode è facilmente riconosciuta, versandovi alcune gocce di dissoluzione di barite. Se l'aceto contiene dell'acido solforico, si forma immediatamente un precipitato bianco, che ne indica la presenza.

* Fa d'uopo non mancar di aggiungere all'aceto che si vuol saggiare, alcune gocce di acido nitrico puro e dell'acqua distillata, prima di versarvi la dissoluzione di barite. * (D'Arcet.).

6. *Dell'acido boracico.*

L'acido boracico puro deve disciogliersi interamente nel quintuplo del suo peso di alcool bollente, e la dissoluzione dee bruciare con una fiamma verde. Quest'acido cristallizza in piccole scaglie esagonali brillanti e di un colore bianco-argentino. Il suo peso specifico è di 1480.

7. *Dell'acido tartaroso.*

Quest'acido contiene sovente dell'acido solforico. A fine di riconoscerne la presenza fa d'uopo disciogliere dell'acido tartaroso in una quantità di acqua, ed aggiungervi della dissoluzione di acetato di piombo. Se il precipitato, che si forma, è solubile interamente nell'acido nitrico o nell'acido acetoso, l'acido tartaroso non contiene affatto dell'acido solforico; poichè nel caso contrario il precipitato non lo discioglierebbe intieramente, e resterebbe del solfato di piombo in fondo del liquore. Allorchè l'acido tartaroso contiene dell'acido solforico, il muriato di barite vi forma altresì un precipitato ch'è insolubile in un eccesso di acido muriatico.

8. *Dell'acido dell'ambra (succinico)*

L'acido che si estrae dall'ambra, si trova alterato ora con acido solforico o con solfati, ora con acido tartaroso o con muriato di ammoniaca.

Vi si riconosce la presenza dell'acido solforico e de' solfati col mezzo della dissoluzione di barite. Vi si suopre l'acido tartaroso, aggiungendovi del carbonato di potassa, il quale combinandosi coll'acido tartaroso forma un sale poco solubile. Allorchè l'acido dell'ambra contiene del muriato di ammoniaca, il nitrato di argento vi forma un precipitato, ed indica in tal modo la presenza dell'acido muriatico; e la potassa pura ne sprigiona l'ammoniaca che si riconosce dal suo odor forte.

Quando l'acido succinico è puro, è sotto forma di cristalli bianchi di un sapore acido, solubili in 24 parti di acqua fredda, o in 8 parti di acqua calda, e che si volatilizzano interamente allorchè son gittati sopra un pezzo di ferro riscaldato a rosso.

9. Dell'acido benzoico.

Quest'acido si trova raramente alterato: il migliore è di un bianco brillante, e di un odore gratissimo: si discioglie in una gran quantità di acqua bollente o nell'alcool, e non lascia residuo quando è gittato sopra di un ferro rosso.

10. Del sotto-carbonato di potassa.

La potassa, conosciuta nel commercio sotto il nome di *sale di tartaro*, contiene sempre del solfato e del muriato di potassa, della silice e della terra calcarea. Quando questo sale è puro, dev'esser di-

sciolto intieramente nel doppio del suo peso di acqua fredda: talvolta vi si trova fino ad un quarto di materie estranee, la cui maggior parte è solfato di potassa.

Per riconoscere la natura della frode, bisogna disciogliere una parte del sale nell'acido nitrico puro allungato nell'acqua. La silice resta sola insolubile. Ad una parte della dissoluzione si aggiunge del nitrato di barite, che formandovi un precipitato abbondante, vi dimostra la presenza del solfato di potassa. Vi si riconosce la presenza de' muriati, versando del nitrato di argento in un'altra parte della dissoluzione; e l'ossalato o il fluato di ammoniaca, versati in una terza parte della medesima dissoluzione, servono a scovrire la terra calcarea, colla quale questi sali formano un precipitato bianco insolubile nell'acqua.

Si può adoperare lo stesso processo per esaminare il grado di purezza di una soluzione di sotto carbonato di potassa.

11. *Della potassa pura.*

Si può riconoscere nella potassa pura la presenza de' solfati e de' muriati, seguendo il processo indicato nell'art. 10; e per mezzo del quale è stato esaminato il sotto-carbonato di potassa.

L'acqua di barite non deve intorbidare la dissoluzione di potassa pura. Se in tempo del miscuglio si forma un precipitato, e questo precipitato è

solubile nell'acido muriatico indebolito, esso indica che la potassa conteneva dell'acido carbonico. Se resta insolubile, vi dimostra la presenza dell'acido solforico.

Se la soluzione della potassa fa effervescenza allorchè vi si aggiunge dell'acido solforico debole, si può dire che essa contiene molto acido carbonico. Vi si dimostra un eccesso di calce, facendovi passare per mezzo di un tubo di vetro l'aria dei polmoni: poichè quando la dissoluzione contiene della calce, si forma un precipitato bianco ch'è insolubile nel liquore.

12. Del sotto-carbonato di soda.

Il sotto-carbonato di soda contiene quasi sempre del muriato, e del solfato di soda. Vi si riconoscono questi sali stranieri, saturando una porzione di sotto-carbonato di soda con acido nitrico puro, e versando nella dissoluzione dapprima del nitrato di barite per trovare l'acido solforico, ed indi del nitrato di argento per dimostrare la presenza dell'acido muriatico.

Si potrà far uso dell'acido tartaroso per riconoscere la presenza del carbonato di potassa; poichè quest'acido forma colla potassa un sale difficilmente solubile, mentre che il tartrato di soda si scioglie al contrario con facilità.

Fa d'uopo versare l'acido tartaroso in una dissoluzione concentrata dell'alcali che si saggia, affini-

chè il tartrato di potassa, poco solubile, si deponga più facilmente.

* Si può eziandio riconoscere la presenza della potassa nel sotto-carbonato di soda, versandovi prima dell'acido nitrico puro in leggiero eccesso, e poscia aggiungendovi alcune gocce di muriato di platino concentrato: se il liquido non contiene sali ammoniacali, e vi si forma un precipitato di un bel giallo, si può esser sicuro che esso contiene della potassa. (*D' Arcet.*)

13. *Soluzione del carbonato di ammoniaca.*

Il peso specifico di questa dissoluzione dev' essere di 1150.: essa deve fare effervescenza cogli acidi; e l'alcool dee formarvi un precipitato abbondante.

14. *Del carbonato di ammoniaca.*

Questo sale, esposto ad una temperatura bastevole, si deve sublimare interamente. Se messo sopra un pezzo di ferro rosso lascia un residuo, vi si può supporre la presenza del carbonato di potassa o della calce. Soprattutto allorchè si compra polverizzato, vi si trovano de' corpi stranieri; il perchè fa d'uopo sceglierlo sempre in masse solide. Vi si riconosce la presenza de' muriati, de' solfati, della calce e del ferro, saturandone una porzione con l'acido nitrico, ed esaminandone la dissoluzione col mez-

zo de' convenevoli reattivi, de' quali abbiám sovente parlato.

15. *Soluzione d' ammoniaca pura nell' acqua.*

L' ammoniaca pura esiste nello stato di gas condensabile mercè dell' acqua: la sua dissoluzione nel liquido mentovato somministra il mezzo di applicarla facilmente a' diversi usi, cui è destinata.

Questa dissoluzione non dee contenere se non ammoniaca: essa dev' essere assolutamente scevra di acido carbonico, e deve contenere la maggior quantità possibile di alcali.

Se si sospetta la presenza di alcuni sali stranieri nella soluzione di ammoniaca, bisogna saturarne una porzione con acido nitrico puro, ed esaminare la dissoluzione co' reattivi che servono a scovrire gli acidi solforico e muriatico.

Se la soluzione di ammoniaca contiene dell' acido carbonico, si può trovarvelo, versandovi del muriato di calce, il quale non vi forma precipitato se l' ammoniaca è pura.

Il peso specifico della dissoluzione di ammoniaca nell' acqua dev' essere, alla temperatura di 15.° centigradi, di 905 o circa 1000.

* Si potrebbe anche valutare la forza di questa dissoluzione, cercando quanto di qualunque acido vi bisogna per saturarne una data quantità. (D' Arcet) *.

16. *Del solfato di ammoniaca.*

* Il solfato di ammoniaco, che presentemente è tanto adoperato in Francia nelle fabbriche di allume, deve essere intieramente volatile: per esser puro non deve lasciare residuo quando è messo sopra un pezzo di ferro rovente.

Vi si ravvisa la presenza de' sali terrosi e metallici, disciogliendolo nell' acqua distillata; versando nella dissoluzione alcune gocce della dissoluzione del carbonato di soda, ed esaminandone il precipitato che si forma.

Se la dissoluzione contiene de' muriati alcalini, vi si scoprono, versandovi alcune gocce di solfato di argento con eccesso di acido: il muriato di argento che si precipita, indica la natura della frode. (*D' Arcet*)

17. *Del solfato di soda.*

Questo sale non dee contenere nè eccesso di acido nè eccesso di alcali. Si riconosce se è neutro, saggiandolo col mezzo di carte reattive (Ved. pag. 11). Non vi si debbono trovare nè sali terrosi nè sali metallici. Il carbonato di potassa può servire a riconoscere la presenza de' primi; e si scuoprono i secondi, impiegando il prussiato di potassa. Per trovare il muriato di soda, che il solfato di soda può contenere, bisogna dapprima decomporre tutto il solfato, versandovi del nitrato di barite in eccesso; ed indi versare nel liquido filtrato alcune gocce di

nitrato di argento. Si potrebbe eziandio giungere al medesimo risultato più semplicemente, versando nella dissoluzione del solfato di soda allungato nell'acqua alcune gocce di solfato di argento con eccesso di acido.

Il solfato di potassa si riconosce dalla sua poca solubilità.

* Le fabbriche di soda, che adoperano una sì gran copia di solfato di soda, hanno un grande interesse di assicurarsi del suo grado di purezza. Ecco il modo del saggio che vi può essere adoperato, dopo di aver fatto uso de' mezzi indicati nel principio di questo articolo. Si prendono 1000 grammi di solfato che si vuol saggiare, e si fanno disciogliere nel meno di acqua che sia possibile: si feltra, si lava bene il feltro, e si fa svaporare l'acqua della lavatura che indi va riunita alla dissoluzione. Si ripone il tutto in un luogo fresco, e nel giorno appresso si separano i cristalli di solfato di soda che si sono formati: questi cristalli si fanno gocciolare; in seguito si prosciugano all'aria, e si pesano: di bel nuovo si fanno svaporare le acque madri, e successivamente se ne cavano tutt'i cristalli di solfato di soda ch'esse possono dare. Tutti questi cristalli riuniti e pesati indicano le quantità del solfato di soda cristallizzato, che può dare un chilogramma di solfato di soda che si esamina: dopo di ciò se ne può stimare il valore, sapendo che un quintale di solfato di soda secco e puro deve dare circa 228 di solfato di soda cristallizzato. (*D' Arcet*) *

18. *Del solfato di potassa.*

* Quando questo sale è puro, non deve perder nulla per la sua esposizione ad un calore rosso: dev'essere intieramente solubile nell'acqua; nè dee punto alterare i colori blu vegetabili. I mezzi indicati più innanzi per riconoscere la purezza del solfato di soda, possono parimente servire ad indicare la presenza de' sali terrosi e metallici o degli altri sali alcalini nel solfato di potassa * (*D' Arcet*).

19. *Del nitrato di potassa.*

A grave stento si giunge a separare intieramente il muriato di soda dal nitrato di potassa; ma questa gran purezza del nitrato di potassa non è importante che quando il sale dev'essere adoperato nell'esperienze delicate della chimica.

Vien determinata la presenza del sal marino nel salnitro, versando del nitrato di argento nella soluzione fin che non si forma più precipitato. Si lava il muriato di argento che si è deposto; vien fatto prosciugare e si pesa. Cento parti di muriato di argento secco rappresentano circa 42 e mezzo di muriato di soda. Il nitrato o il muriato di barite, versato nella dissoluzione di nitrato di potassa; vi forma un precipitato, se essa contiene de' solfati di soda o di potassa.

20. *Del muriato di soda.*

È rarissimo di trovare il muriato di soda esente da sali a basi terrose: vi s'incontrano soprattutto i muriati di calce e di magnesia che esistono nelle acque del mare, e che aderiscono a' cristalli del muriato di soda. Il carbonato di soda può servire a precipitare le basi terrose; e saranno separate l'una dall'altra la calce e la magnesia che sono state precipitate insieme, col metodo indicato nella pag. 60 — 88.

21. *Del muriato di ammoniaca.*

Il muriato di ammoniaca puro, messo sopra un ferro rovente, dev'essere intieramente volatile; ma come questo sale contiene talvolta del solfato di ammoniaca che possiede la medesima proprietà, e di cui non si potrebbe altresì attestar la presenza, fa d'uopo saggiar la dissoluzione versandovi alcune gocce di muriato o di nitrato di barite che vi formeranno un precipitato insolubile, se il muriato di ammoniaca contiene de' solfati.

22. *Dell' acetato di potassa.*

L'acetato di potassa puro è intieramente solubile nel quadruplo del suo peso di alcool; e può essere altresì separato dagli altri sali, che sono insolubili in questo liquido. Il tartrato di potassa (tartaro solubile) è la sostanza salina ordinariamente ado-

perata per falsificare l'acetato di potassa : se ne scuopre la presenza col mezzo dell'acido tartaroso che forma un precipitato abbondante ; allorchè la dissoluzione contiene del tartrato di potassa . L'acetato di piombo ed il muriato di barite possono anche essere adoperati per riconoscere questa frode , poichè questi sali formano col tartrato di potassa alcuni precipitati solubili nell'acido acetico o nell'acido muriatico . Allorchè questi medesimi precipitati sono insolubili negli acidi, sono formati di solfato di piombo o di barite , ed indicano la presenza di un solfato nell'acetato di potassa che si esamina .

23. *Del tartrato neutro di potassa .*

Il tartrato neutro di potassa deve dare un precipitato abbondante allorchè si aggiunge dell'acido tartaroso nella soluzione . Il solo sale, che si adopera per adulterarlo, è il solfato di soda , la cui presenza può essere attestata col mezzo del muriato di barite . Affinchè il tartrato neutro di potassa sia puro , fa d'uopo che il precipitato che si forma , sia solubile nell'acido muriatico debole . L'insolubilità del precipitato indica la presenza di un solfato .

24. *Del Tartrato acidolo di potassa (Cremore di tartaro) .*

Questo sale quasi sempre è adulterato col solfato di potassa . Per iscovrir la frode , basta di ridur-

re in polvere 10 grammi di tartrato acidulo di potassa cristallizzato , di aggiuugervi 40 o 60 grammi di acqua distillata , e di agitar sovente il miscuglio per una o due ore : il solfato di potassa essendo più solubile del tartrato , sarà disciolto , e se ne riconoscerà la presenza sia dal sapore amaro della dissoluzione , sia dal precipitato abbondante ed insolubile nell'acido muriatico che vi si formerà , quando vi saranno versate alcune gocce di muriato di barite .

. Allorchè il tartrato acidulo di potassa è puro , bruciandone 100 grammi in un bacino di getto , e lisciviandone il carbone , la soluzione che non contiene più che del sotto-carbonato di potassa , deve poter saturare esattamente 25 grammi d'acido solforico puro e concentrato * (*D' Arcet*)

25. *Del tartrato di soda e di potassa .*

Ordinariamente è adulterato questo sale nel commercio col solfato di soda . Si riconosce la frode aggiungendo nella dissoluzione alcune gocce di acetato di piombo o di muriato di barite : se il tartrato di soda e di potassa contiene del solfato di soda , l'acetato di piombo vi forma un precipitato insolubile nell'acido acetoso , ed il muriato di barite un precipitato non solubile nell'acido muriatico .

26. *Del solfato di magnesia .*

. Questo sale si trova sovente adulterato col mez-

zo del solfato di soda, cui vien data l'apparenza di solfato di magnesia agitando fortemente la dissoluzione nel momento in cui cristallizza. Si vende anche, invece di solfato di magnesia, il solfato di soda, la cui cristallizzazione è stata pure repressa; ma in questo caso si riconosce facilmente la frode, poichè il carbonato di potassa aggiunto nella dissoluzione non vi forma punto precipitato. Se il solfato di soda non è mescolato che in più o men grande proporzione al solfato di magnesia, allora è più difficile di riconoscerne la presenza. Ecco nondimeno il metodo da seguirsi per arrivarvi. Si sa che 100 parti di solfato di magnesia puro danno circa 30 in 40 parti di carbonato di magnesia secco, quando questo sale è decomposto col mezzo del carbonato di potassa. Or se il sale sottomesso all'esame dà più o meno di carbonato di magnesia, si può senza dubbio riguardarlo come adulterato. Si può parimente scoprirci la presenza del solfato di soda, precipitando tutta la magnesia col mezzo dell'ammoniaca pura: facendo riscaldare il miscuglio, sarà decantato il liquore, sarà feltrato, e dopo di essersi fatto svaporare a secchezza, sarà esposto il sale ad un grado di calore bastevole per volatilizzare il solfato di ammoniaca: non resterà che il solfato di soda che si trovava mescolato col solfato di magnesia.

Allorchè i muriati di calce e di magnesia sono mescolati col solfato di magnesia, se ne riconosce ben tosto la presenza dall'umidità che prende il sale

esposto all'aria. Si può parimente esser sicuro dell'esistenza di questi sali estranei, separandone dapprima l'acido solforico col mezzo del nitrato di barite, e versando del nitrato di argento nella dissoluzione per iscovrirvi l'acido muriatico. L'acido ossalico serve poscia a precipitare la calce e riconoscerne la presenza.

27. *Del sopra-solfato di allumina e di potassa*
(Allume).

Quando questo sale è puro, non dee contenere nè rame nè ferro. Si riconosce la presenza del ferro col mezzo del prussiato di potassa, e quella del rame, aggiungendo nella dissoluzione di allume un eccesso di ammoniaca pura.

28. *Del borato di soda* (Borace).

Quando il borace è adulterato, non lo è d'ordinario che coll'allume o col muriato di soda fuso. Per riconoscervi la presenza di questi sali estranei fa d'uopo disciogliere una porzione di borace nell'acqua, e saturare l'eccesso d'alcali di questo sale col mezzo dell'acido nitrico. Si riconosce poi il solfato di soda versando del solfato di barite nella soluzione; ed il muriato di soda, aggiungendovi alcune gocce di nitrato di argento.

29. *Del solfato di ferro (Vetriuolo verde) .*

Non si trova ordinariamente che del solfato di rame mescolato col solfato di ferro . La presenza di questo sale estraneo è dimostrata col versare dell' ammoniaca pura in eccesso nella soluzione . Se essa contiene del rame , il liquore , che galleggia sul precipitato , prende una bella tinta blu . Quando il solfato di ferro è mescolato col solfato di rame , si può separarne il rame , e purificare altresì il sale , immergendo delle lame di ferro ben pulito nella soluzione .

* Il solfato di ferro contiene talvolta del solfato di allumina : per attestare la presenza di quest' ultimo sale basta di calcinare fortemente il mescolglio sotto la muffola , e saggiare la lisciva del residuo col mezzo del carbonato di soda che ne precipita l' allumina : si può parimente versare nella dissoluzione del solfato di ferro , della potassa caustica in eccesso , filtrare il liquore , saturarlo col mezzo dell' acido solforico debole , e decomporre la dissoluzione con carbonato di soda che precipiterà l' allumina che vi si trova . (*D' Arcet*) *

30. *Del vetro di antimonio .*

Poco fa è stata venduta in Londra una gran quantità di vetro di piombo per vetro di antimonio . Il sig. Luke Howard (1) ultimamente ha ben die-

(1) *Philosoph. magaz.* XXXV p. 236.

scritto i caratteri distintivi di queste due sostanze , si possa onde agevolmente riconoscere questa frode quante volte i mercadanti avranno l' inumanità di praticarla .

Ecco la nota che ha pubblicato a questo soggetto.

Il vetro di antimonio ha un bel colore vago bruno , e la trasparenza de' vetri colorati . Il vetro di piombo ha una tinta più cupa , è molto men trasparente , e talvolta pur quasi opaco .

Il peso specifico del vetro di antimonio non eccede giammai 4 , 95 ; quello del vetro di piombo è di 6 , 95 . I pesi specifici di queste due sostanze sono dunque tra loro pressò a poco come 5 a 7 .

Se si riducono 20 granelli di vetro di antimonio in polvere fina in un mortajo di vetro , cui si aggiunge una mezz' oncia di acido muriatico , il vetro si discioglie , lasciando sprigionare del gas idrogeno solforato . La dissoluzione , benchè compiuta , resta intorbidata .

Il vetro di piombo trattato nella stessa maniera , colorisce l' acido in giallo . La dissoluzione dà dell' acido muriatico ossigenato , e lascia un residuo considerevole .

Se separatamente si aggiunge dell' acqua ad ogni dissoluzione , quella di vetro di antimonio dà un precipitato abbondante di ossido di antimonio , mentre la dissoluzione di vetro di piombo resta chiara . Se le stesse dissoluzioni sono allungate con acqua caricata di un po' di solfuro di ammoniaca , quella di antimonio dà un precipitato di un bel colore

ranciato ; e la dissoluzione di vetro di piombo somministra un precipitato di un bruno nero , o di un colore oliva .

La dissoluzione di vetro di piombo nell' aceto ha un sapore dolce , e presenta tutte le altre proprietà dell' acetato di piombo .

Allorchè queste due sostanze si trovano mescolate insieme , si riconosce la presenza del vetro di piombo alla tinta spiacevole ch' esso dà al precipitato ranciato che forma il solfato di ammoniaca , nella dissoluzione del miscuglio , con un acido qualunque.

I pezzetti di vetro di piombo esaminato finora si son trovati meno ben fusi e meno uniti di quel che lo è il vetro di antimonio : ma non bisogna rapportarsene alle apparenze ; e per fissarne la scelta bisogna consultarne il peso specifico , ed esaminare le altre proprietà chimiche de' pezzetti che si vogliono comprare .

31. *Del tartrito di potassa antimoniato (Emetico).*

L' acetato di piombo , versato nella dissoluzione di tartrito di potassa antimoniato , deve produrvi un precipitato intieramente solubile nell' acido nitrico allungato . Il solfuro di ammoniaca è separato dal solfuro di antimonio che ha il colore di oro .

32. *Del muriato ossidatissimo di mercurio.*
(Sublimato corrosivo).

Se il muriato ossigenato di mercurio contiene dell'arsenico , vi si può riconoscere la presenza di questo metallo per mezzo del metodo seguente .

Si fa disciogliere una piccola quantità di sublimato corrosivo nell'acqua distillata : vi si aggiunge del carbonato di ammoniaca , finchè non si produca più precipitato , e si feltra la dissoluzione : vi si versano alcune gocce di ammoniuro di rame (1) . Se si forma un precipitato di un verde giallastro , si può esser sicuro che il muriato ossigenato di mercurio , che si esamina , contiene dell'arsenico .

33. *Del sotto-muriato di mercurio.* (Mercurio dolce).

Questo sale dev'essere compiutamente saturato di mercurio . Per assicurarsene , fa d'uopo bollire per alcuni minuti una parte di sotto-muriato di mercurio con un trentaduesimo di muriato di ammoniaca in 10 parti di acqua distillata . Si feltra la dissoluzione , e vi si versa del carbonato di potassa . Se il sotto-muriato è puro , non vi si forma precipitato . Allorchè a questo sale si aggiunge dell'ammoniaca pura , e ch'è pestato in un mortajo di terra , il miscuglio si deve colorire in nero cupo , senza presentare gradazioni ranciate .

(1) L'ammoniuro di rame si prepara facendo digerire del verde grigio nell'ammoniaca pura .

34. *Del Mercurio.*

Vi sono poche sostanze così esposte ad essere adulterato quanto il mercurio. È questa una conseguenza naturale della proprietà che esso possiede di sciogliere compiutamente alcuni metalli mercati, e di formarne con essi certe combinazioni sì permanenti, che nella distillazione il mercurio volatizzandosi, e passando nel recipiente, le strascina seco. Il mercurio adulterato ordinariamente ha un colore oscuro. Esposto per lungo tempo all'aria perde il suo brillante metallico, e si ricuopre parimente di uno strato di ossido: aderisce alle superficie del vetro, e dà prontamente dell'ossido nero, allorchè è agitata in una bottiglia piena in parte di acqua.

Il piombo e lo stagno sono i metalli, di cui più frequentemente si fa uso per adulterare il mercurio: esso ne può prendere molto, soprattutto se prima vi si fa disciogliere dello zinco o del bismuto.

Si scuopre sempre la presenza del piombo agitando il mercurio adulterato con un poco di acqua per convertirlo in ossido. Si decanta l'acqua, e si fa digerire il mercurio con un poco di acido acetoso. Or l'acido mentovato discioglie l'ossido di piombo, che sarà riconosciuto dal precipitato nerastro, che l'acqua, caricata d'idrogeno solforato, formerà nel liquore. Si può anche aggiungere alla dissoluzione un tantino di solfato di soda, che vi formerà un precipitato di solfato di piombo. Questo precipitato essendo secco, rappresenta o, 72 di piombo metal-

lico . Allorchè il mercurio non contiene che un piccolissima quantità di piombo , si può riconoscere la presenza di questo metallo , facendo disciogliere il mercurio metallico nell'acido nitrico , ed aggiungendo dell'acqua caricata di gas idrogeno solforato nella dissoluzione : vi si formerà un precipitato di un bruno nerastro , che a capo di alcuni giorni si troverà raccolto nel fondo del vaso . Si può così scoprire una parte di piombo in 15263 parti di mercurio (1) . Allorchè il mercurio contiene del bismuto , si riconosce la presenza di questo metallo facendo disciogliere a freddo il mercurio nell'acido nitrico , ed aggiungendo dell'acqua distillata alla dissoluzione : allorchè essa contiene del bismuto , vi si forma un precipitato bianco . Si riconosce la presenza dello stagno dal precipitato porporino che si forma , allorchè alla dissoluzione fatta a freddo si aggiunge una dissoluzione leggiera di nitro-muriato di oro . Se il mercurio contiene dello zinco , sarà riconosciuto esponendo il tutto a un forte calore .

35. Dell'ossido rosso di mercurio .

L'ossido rosso di mercurio si trova raramente adulterato per rapporto alla difficoltà che si ha di

(1) Ved. la Memoria del signor Accum su i processi da seguirsi per riconoscere le sostanze adulterate . *Journ. de Nichel.* tom. IV.

trovare una sostanza che possa servire a quest'uso .
Allorchè quest' ossido è puro e ben preparato , deve rimanere intieramente volatilizzato , esponendolo ad un calore sufficiente .

36. *Dell' ossido rosso di mercurio , preparato coll' acido nitrico (Precipitato rosso) .*

Si aggiunge sovente del minio (ossido rosso di piombo) a questa sostanza . Si può riconoscere una tal frode , facendo digerire il precipitato rosso nell' acido acetico , ed aggiungendo alla dissoluzione o dell' acqua caricata di gas idrogeno solforato , o dell' idro-solfuro di ammoniaca ; atteso che entrambi formano un precipitato nero, allorchè la dissoluzione contiene del piombo . L' ossido rosso di mercurio , preparato col mezzo dell' acido nitrico , deve altresì essere intieramente volatilizzato coll' applicazione del calore .

37. *Dell' ossido bianco di mercurio .*

Quest' ossido è falsificato soprattutto col bianco di piombo , e qualche volta colla creta . Si scuopre la presenza del piombo , seguendo il processo indicato più innanzi ; e vi si riconosce la creta , facendo disciogliere l' ossido nell' acido nitrico , e versando dell' acido ossalico nella dissoluzione allungata di acqua .

38. *Dell' ossido rosso di mercurio solforato.*
(Cinabro fattizio).

Questa sostanza sovente è adulterata col mezzo dell' ossido rosso di piombo . Il processo indicato più sopra servirà a riconoscere questo genere di frode : vi si trova anche talvolta della creta e del sangue di drago . Allorchè l' ossido rosso di mercurio contiene della creta , fa effervescenza coll' acido acetico : l' acido ossalico poi , versato nella dissoluzione , vi forma un precipitato . Il sangue di drago vi si ravvisa espellendo , mercè del calore , il mercurio solforato : se ne riconosce parimente la presenza al colore rosso che prende l' alcool , nel quale si fa digerire l' ossido adulterato .

39. *Dell' ossido nero di mercurio solforato.*

Il solfo dev' essere combinato in quest' ossido solforato in un modo tanto intimo al mercurio , che nè anche col mezzo del microscopio vi si possano scorgere de' globetti metallici . Si deve parimente poterne fregare una lama di oro , senza che essa resti imbianchita dal mercurio .

Allorchè l' ossido nero di mercurio solforato contiene del nero di avorio , si riconosce la presenza di questo corpo estraneo , esaminando il residuo che lascia in tal caso l' ossido esposto ad un calor sufficiente . Si può eziandio separare il solfo , facendo bollire il mescolglio con un alcali , ed esponendo il residuo all'

azione del calore. Il mercurio si volatilizza intieramente se l'ossido è puro: in caso contrario si esamina la natura del residuo che si ottiene.

40. *Dell'ossido giallo, o del sotto-solfato di mercurio (Turbith minerale).*

Questo composto deve potersi volatilizzare intieramente, ed allorchè è fatto digerire con acqua distillata, l'acqua non deve punto disciogliere di acido solforico. Nel caso contrario se ne riconosce la presenza versando del muriato di barite nel liquore.

41. *Del nitrato di argento fuso.*

Quando il nitrato di argento fuso non è puro, è probabile che contenga del nitrato di rame, il quale viene dall'essersi adoperato dell'argento in lega nel preparare la dissoluzione nitrica. Allorchè il nitrato di rame non vi si trova che in piccola quantità, si può lasciarvelo senza inconveniente. Per riconoscerne la presenza, bisogna far disciogliere il sale nell'acqua, e versare dell'ammoniaca in eccesso nella dissoluzione. Se vi si contiene del rame, la dissoluzione prenderà un colore blu oscuro.

Allorchè è mescolata insieme la dissoluzione di nitrato di argento fuso con quella di sal comune, devesi formare un precipitato bianco abbondante e coagulato.

42. *Dell' ossido bianco di zinco.*

L'ossido di zinco può essere adulterato col mezzo della creta. Si riconosce questa frode dall'effervescenza che vi produce l'acido acetoso, e dal precipitato bianco che l'acido ossalico forma allora nella dissoluzione. Se la dissoluzione acetosa contiene del piombo, si dimostra la presenza di questo metallo versandovi dell'acqua caricata di gas idrogeno solforato o dell'idro-solfuro di ammoniaca. Sovente è stata attribuita all'arsenico, contenuto talvolta nell'ossido di zinco, l'azione ch' esercita come medicamento. Per riconoscere questo miscuglio basta aggiungere alla dissoluzione acetosa una porzione di acqua caricata di gas idrogeno solforato. Il precipitato che si forma allora è di color giallo. Quando viene esposto sopra un carbone rovente, dapprima si sente l'odor di solfo che si volatilizza il primo; ma poi si riconosce quello dell'arsenico.

43. *Dell' ossido bianco di piombo (Cerussa)*

Sovente si aggiunge della creta al bianco di piombo. Si riconosce questa frode, trattando il bianco di piombo coll'acido acetoso bollente, e versando dell'acido ossalico nella dissoluzione. Vi si dimostra la presenza del carbonato di barite, aggiungendo del solfato di soda nella stessa soluzione allungata con molta acqua distillata, poichè l'insolubilità della cerussa nell'acido acetoso bollente vi dimostra l'esistenza.

stenza del solfato di barite o del solfato di piombo.

44. *Del sopra-acetato di piombo.*

L'acetato di piombo può essere adulterato o con l'acetato di barite, o coll'acetato di calce. Si riconosce l'acetato di calce, versando dell'acido ossalico nella dissoluzione di acetato di piombo allungato nell'acqua. Per riconoscere la presenza dell'acetato di barite, bisogna aggiungere molta acqua nella dissoluzione e versarvi dell'acido solforico o del solfato di soda. L'acetato di piombo si deve disciogliere intieramente nell'acqua; e può essere riguardato come impuro se lascia un residuo insolubile.

45. *Dell'ossido verde, o del sotto-acetato di rame* (Verde-grigio).

Questa sostanza, tal quale si trova nel commercio, è sempre impura: essa contiene del rame metallico, de' racemoli di uva ed altri corpi estranei. Per determinare in qual rapporto vi si trovano le sostanze insolubili, fa d'uopo bollire una parte del sotto-acetato di rame, che si vuol saggiare, con 12 o 14 parti di aceto distillato. Si separa la parte insolubile, e se ne determina il peso. Allorchè questo sale contiene del solfato di rame, per riconoscerne la presenza basta trattare il verde-grigio coll'acqua bollente, e far evaporare la dissoluzione: l'acetato di rame cristallizza il primo, e l'acqua-madre, sva-

parata convenientemente, dà poi de' cristalli di solfato di rame. Si può eziandio esser contento di riconoscere la presenza dell'acido solforico nella dissoluzione acquosa, versandovi alcune gocce di muriato di barite che forma un precipitato bianco e considerevole coll'acido solforico.

Il tartrato di rame si trova talvolta mescolato al sotto-acetato di rame. Si riconosce questa frode, facendo disciogliere un tantino di quest'ultimo sale nell'acido acetoso, ed aggiungendo, nella dissoluzione, dell'acetato o del muriato di barite, che coll'acido tartaroso produce un precipitato solubile nell'acido muriatico.

46. Dell'acetato di rame cristallizzato.

Si può preparar questo sale, facendo disciogliere il verde-grigio nell'aceto distillato, e facendone cristallizzare la dissoluzione. I cristalli che si ottengono, per esser puri si debbono disciogliere intieramente nel sestuplo del loro peso di acqua bollente, e la dissoluzione non deve dare alcun precipitato, allorchè vi si aggiunge del muriato o dell'acetato di barite. Il solfato di rame, che si trova frequentemente mescolato coll'acetato di rame cristallizzato, si riconosce mediante i processi indicati nell'ultimo articolo.

Il verde-grigio si prepara colla seguente maniera: si prende il solfo di zolfo, si calcina in un crogiuolo di stucco, e si versa sopra di esso l'aceto distillato, che si lascia evaporare a poco a poco, e si ripete questa operazione finchè il residuo non sia più che un residuo di stucco.

47. Del sotto-carbonato di magnesia.

Si trova sovente della calce mescolata al sotto-carbonato di magnesia. Questa frode si riconosce facilmente, trattando questa sostanza coll'acido solforico che forma un sale insolubile colla calce, mentre il solfato di magnesia è facilissimamente solubile.

Perchè il sotto-carbonato di magnesia sia puro, fa d'uopo che si disciolga intieramente nell'acido solforico, e che la dissoluzione fatta nell'acido allungato di 8 o 10 parti di acqua, resti trasparente. Si può eziandio riconoscere la frode nella maniera seguente. Fate disciogliere una porzione della magnesia, che si crede adulterata, nell'acido muriatico, ed aggiungete del carbonato di ammoniaca nella dissoluzione. Se essa contiene della calce, si formerà un precipitato insolubile, mentre la magnesia resterà in dissoluzione.

48. Della magnesia pura (Magnesia calcinata)

Si può saggiare la magnesia pura, seguendo gli stessi processi indicati nell'articolo precedente. Essa non deve far punto effervescenza allorchè vi si versa dell'acido solforico allungato; e se questo miscuglio si fa dopo di aver messo i vasi che contengono la magnesia e l'acido in un piatto di bilancia, deducendone la tara non dev'esservi diminuzione di peso. La magnesia pura non deve avere alcun sapore; ed allorchè è fatta digerire nell'acqua di-

stillata, il liquore filtrato non dee presentare i caratteri dell'acqua di calce. La magnesia calcinata è frattanto rare volte abbastanza pura nel commercio per disciogliersi intieramente nell'acido solforico allungato: vi resta quasi sempre un leggiero residuo insolubile, formato principalmente dalla silice che conteneva l'alcali adoperato per la precipitazione della magnesia.

L'ossalato di ammoniaca non deve produrre precipitato nel solfato di magnesia allungato in molta acqua.

49. *Dell'alcool (spirito di vino) e degli eteri.*

Per riconoscere la purezza dell'alcool e degli eteri non vi ha miglior mezzo che determinarne il peso specifico. Quello dell'alcool più rettificato è da 800 a 1000: il peso specifico dello spirito di vino ordinario è di 837; quello dell'etere solforico di 739; e quello dell'etere nitrico è di 908. Le varie specie di etere non debbono arrossire il colore blu di litmus; e l'etere solforico non deve dare precipitato allorchè vi si aggiunge del muriato di barite.

50. *Degli olj essenziali.*

Poichè gli olj essenziali non sono prodotti che da una classe di piante assai poco numerose, ed il prezzo di questi olj è quasi sempre carissimo nel commercio, vi è un grande interesse ad adulterarli.

Vi si mescolano degli olj essenziali men cari, degli olj fissi, e dell' alcool. Allorché l' olio essenziale si trova mescolato con olio fisso, si riconosce la frode, distillandone il miscuglio a un calor blando: l' olio essenziale passa nel recipiente, e l' olio fisso resta solo nel fondo della storta. Si può anche giungere al medesimo risultato, versando alcune gocce dell' olio che si vuol saggiare, sopra la carta bianca, e facendola riscaldare innanzi al fuoco. Se l' olio essenziale non è adulterato con olj fissi, non lascia macchia olíosa sulla carta. L' alcool può anche servire a riconoscere questa frode, perchè non discioglie che l' olio essenziale, ed il miscuglio diviene lattiginoso. L' odorato serve a distinguere il miscuglio degli olj essenziali menó preziosi; e si riconosce la presenza dell' alcool, aggiungendo dell' acqua all' olio che si vuol saggiare: si agita, e se essa diviene lattiginosa, si può risguardar la frode come dimostrata.

C A P I T O L O III.

Dell' applicazione de' reattivi all' esame delle materie di primo ordine adoperate in varie manifatture.

L' applicazione della chimica alle arti è la sorgente di sì grandi vantaggi, che sarebbe conveniente trattar molto a lungo questa materia, per non restare al di sotto del suo oggetto. Il mio scopo non è qui che di descrivere i mezzi da adoperarsi per

riconoscere i mescoli fraudolenti che si praticano su certi articoli di commercio, la cui purezza è altrettanto essenziale alla riuscita de' processi chimici, ne quali sono adoperate siffatte sostanze.

1. *Del Metodo da seguirsi per riconoscere il grado di purezza delle differenti specie di potassa e di soda, e per determinare i titoli di questi alcali (1).*

I Chimici sanno benissimo, che per conoscere la quantità reale dell' alcali contenuto nelle sode e nelle potasse del commercio, non vi ha mezzo più comodo di quello che consiste a saturarle con un acido di una data densità. Questo genere di saggio non avrebbe bisogno di altra spiegazione, se non riguardasse che i soli chimici, e non vi sarebbe a fare nulla di meglio che lasciar ciascuno di essi operare alla sua maniera, poichè otterrebbero sempre de' simili risultati, benchè operassero con metodi differenti. Ma poichè gli alcali hanno la più estesa influenza su i travagli di un gran numero di manifatturieri, che hanno essenzialmente bisogno di conoscere la forza, sia per non pagarli che al prez-

(1) Il sig. Henry, per far quest' analisi, indica l' uso dell' allume: ma come questo mezzo è imperfettissimo, abbiám creduto potervi sostituire quello che il sig. Descroizilles ha proposto negli *Annali di Chimica*, tom. IX, pag. 17, ed al quale ha poi aggiunto alcune modificazioni che noi qui riportiamo.

(Nota del trad. franz.)

zo conveniente e proporzionato al loro grado di purezza, sia per non adoperarne nè troppo nè poco nelle loro operazioni, e egualmente suscettibili di esser mancanti per li due eccessi, è sembrato necessario di dettagliare il saggio chimico degli alcali in termini che fossero alla portata di questi fabbricanti, e di consigliar loro l'uso degli stromenti e delle manipolazioni più semplici. Tale senza dubbio è stato il motivo di parecchi dotti, i quali successivamente han pubblicato de' processi di saggio in questo genere. Niuno di essi ci sembra di aver toccato lo scopo meglio del sig. Descroizilles nelle sue *Notizie su gl' alcali del commercio*, stampate nel 1806, ed inserite per la maggior parte negli *Annali di Chimica*. L'alcali-metro, che esso ha proposto, fin da quel tempo è divenuto il regolatore delle compre e dell'uso delle sode e potasse, i cui gradi vi si notano in una maniera sufficientemente precisa, indicando quanti centesimi del loro peso esse esigono di acido solforico per la loro saturazione. Alcune persone avrebbero desiderato che la scala metrica di questo stromento fosse stata più lunga: esse però non hanno osservato che sarebbe stato d'uopo allungare il tubo, che allora sarebbe divenuto più fragile e poco portatile; che usandosi l'alcali-metro com'è descritto, i vasi richiesti pel processo si trovano da per tutto; e che finalmente l'operazione non sarebbe stata più alla portata di tutti i consumatori, ed avrebbe domandato più tempo. Noi estrarremo dalle diverse notizie del sig. Descroizilles tutto ciò che giudiche-

remo indispensabile alla descrizione dello stromento e dell' operazione .

» L' alcali-metro , la cui figura si osserva nella tavola X, fig. 5 , è un tubo di vetro di 20 a 25 centimetri di lunghezza , e di 14 a 16 millimetri di diametro . Esso è chiuso da un capo , e portato sopra un piedestallo . L' estremità superiore si termina in una specie di piccolo imbuto a becco , aderente al tubo per un collo di 5 millimetri di apertura . La spalla , che sostiene il collo , si trova forata da un piccolo buco , per facilitare l' ingresso e l' uscita dell' aria quando si versa il liquore contenuto nello stromento , o allorchè viene rimpiazzato . »

Tale era presso a poco la prima forma che il sig. Descroizilles aveva data ad un tubo graduato : egli attualmente preferisce di sopprimere l' imbuto , e di rimpiazzarlo con un orlo rovesciato . Questa disposizione , che lascia all' apertura tutto il diametro del tubo , permette d' introdurvi un pesa-liquore .

» Sul tubo alcali-metrico è incisa una scala divisa in 72 gradi , il cui primo comincia dalla parte superiore .

« Ogni grado deve contenere esattamente un mezzo grammo del liquore alcali-metrico , la cui dose convien precisare nel modo seguente .

« Abbiate dell' acido solforico concentrato a 66° del pesa-liquore di Baumé , che debbono corrispondere al peso specifico di 1844 . Mettete indi in una buona bilancia un vaso di majolica , di porcellana , o di stagno , e versatevi esattamente un peso qualun-

que di questo acido, sian 100 grammi: aggiungetevi, e con precauzione, atteso il calore che si sviluppa, 900. grammi di acqua pura; poscia dimenatene bene con un cucchiajo per formare il mescuglio: indi riponetelo in una bottiglia che turerete attentamente perchè non sopravvenga alcuna alterazione nè per la polvere, nè per l'evaporazione.

» Oltre l'alcali-metro ed il liquore di prova di cui si tratta, si appresteranno gli oggetti seguenti:

- » 1. Sciroppo di viole di un color bello e carico;
- » 2. Una piccola bilancia;
- » 3. Un peso di un decagramma;
- » 4. Un mezza-decilitro;
- » 5. Un caraffone di vetro (*Tav. X. Fig. 6.*). La linea, segnata sul suo collo con un tratto formato colla lima, indica l'altezza, cui l'acqua deve salire. Perchè il caraffone contenga un decilitro, uopo che questa linea si trovi segnata nella lunghezza del collo, affinchè gli errori del livello siano meno importanti. In mancanza del caraffone si possono prendere delle bottiglie da medicina;

» 6. Alcuni tubi di vetro, fuscellini e solfanelli, di cui saran tolte l'estremità intrise di solfo;

» 7. Una bottiglia o caraffa di acqua; alcuni vetri ordinarij ed un piatto;

» 8. Un mortajo di metallo del pari che il suo pistello, e che abbia circa 16. centimetri nel suo maggior diametro.

Disposto il tutto in tal guisa, si potrà facilmen-

te procedere al saggio delle sostanze alcaline . Prenderemo per primo esempio quello della potassa .

» Riducete in polvere circa 12 grammi della potassa che volete saggiare ; ed indi pesatene esattamente dieci grammi . Metteteli nel caraffone o nella boccia di cui si è parlato nell' art. 5^a. ; indi nel medesimo vaso versate dell' acqua calda o fredda , in maniera che si empiano circa tre quarti della sua capacità . Agitate il tutto , rimenantolo dolcemente , e quando la dissoluzione è terminata , aggiungete dell' acqua per riempire il caraffone fino alla linea ch' è tracciata sul suo collo . Indi chiudetelo con un turacciuolo o colla palma della mano : agitate a molte riprese , rovesciando il caraffone per ben disciogliere il tutto , e lasciate riposare finchè il liquore sia divenuto ben chiaro . Se non volete aspettare che il sedimento si sia formato , passate a traverso un feltro di carta *Joseph* o anche di carta grigia .

» Dopo di aver ottenuto il liquore chiaro , misurate un mezzo decilitro , e mettetelo in un gran bicchiere da tavola . Ciò fatto , situate intorno agli orli di un piatto piccole gocce di sciroppo di viole che vi distribuirete coll' estremità di un fuscellino di legno , che ogni volta sarà bisogno d' immergere in una grossa goccia di questo sciroppo situata nel centro del piatto .

» Versate il liquore alcali-metrico nel suo tubo fino alla linea segnata zero ; indi prenderete l' alcali-metro colla man sinistra , inchinandolo sul vetro che contiene il mezzo decilitro della dissoluzione alcali-

na. Il liquore acido vi cadrà a gocce precipitate, di cui farà d'uopo moderar la caduta con precauzione verso la fine della saturazione. Nel medesimo tempo con un piccolo bastone o zolfanello ajutate la miscela, e facilitate lo sprigionamento dell'acido carbonico che si manifesta coll'effervescenza. Allorchè il liquore sarà abbassato nel tubo fin circa alla linea segnata 40, scandegliate se la saturazione si avvicina, ritirando il piccolo bastone, e poggiandolo sopra una delle gocce dello sciroppo di viole, che deve divenir verde se la potassa non è di qualità molto inferiore. Se al contrario il colore violetto non fosse più alterato, o quel che sarebbe peggio, se fosse cangiato in rosso, ciò nel primo caso sarebbe un indizio di saturazione, e nel secondo una prova di sopra-saturazione. Ma ciò non avviene per le buone potasse. A questa linea il liquore saggiato non può alterare lo sciroppo di viole che in verde, o far ritornare al blu od anche al verde le gocce cangiate in rosso nel tempo di un saggio precedente. Quindi ordinariamente bisogna aggiungere una nuova dose di acido che produce anche dell'effervescenza. Bisogna del pari non fare una tale addizione che con prudenza, e toccare ogni volta una goccia di sciroppo, per arrestarsi allorchè l'ultima prende una tinta leggermente rossa. Allora, dopo di aver rialzato l'alcalimetro per osservare a quale linea si arresta il liquore di prova, voi conterete un grado di meno per compensare l'eccesso di saturazione. Il termine medio delle potasse è di 55 gradi: ciò vuol dire, che

esse esigono per la loro saturazione i 55 centesimi del loro peso in acido solforico concentrato.

Il saggio delle sode, centeri di sicilia, rucchette, sal di guado, etc. non differisce da quello delle potasse, se non in ciò, che prima di pesare il decagramma di saggio bisogna usare attenzione a ridurre circa 12 grammi in polvere impalpabile: d'altronde l'acqua che si versa nel caraffone su i dieci grammi di soda sottilmente polverizzati, dev'essere bollente. Si deve eziandio agitare il miscuglio per una mezz'ora: indi il saggio va terminato nel modo medesimo che si è divisato per la potassa. Come si può sempre ottenere più di tre quarti di un decilitro di dissoluzione chiara, segue che dopo di aver fatto un saggio sopra di un decilitro, si può rettificarlo, ripetendolo sopra un quarto di dissoluzione. Indi non si tratta che di raddoppiare il risultato ottenuto, per renderlo paragonabile al primo saggio.

Dopo la stampa di varie notizie del sig. Descroizilles su i saggi degli alcali in generale, e su quello delle sode in particolare, in tutte le parti della Francia si è stabilita una grande ed importante fabbrica di soda. Essa è stata l'oggetto di un gran numero di saggi alcali-metrici, alcuni de' quali han dato luogo a dispute tra i venditori e compratori che sovente han reclamato l'arbitramento del sig. Descroizilles. Il processo, che abbiain descritto, è definitivamente quello da cui egli consiglia di non dipartir-

si. Noi parimente sul suo avviso indicheremo le precauzioni seguenti, ch' esigono particolarmente i saggi delle sode.

Dapprima bisogna togliere una mostra da ogni barile, cassa o balla; ma essa dev' esser composta di una giusta proporzione di crosta e di soda presa dall' interno de' pezzi. Fa poi d' uopo schiacciar tutto in un mortajo grande, talchè i frammenti più grossi non sieno maggiori di un granello di biada. Dopo di ciò se ne debbe riempire una qualche ampollina o piccola bottiglia di vetro comune, di grosso collo, ben asciutta e che possa contenere circa un mezzo decilitro di acqua, munita di un buon turacciuolo esattamente aderente e frattanto ben rilevato per poter essere cavato fuori senza rampinetto, e tornato a riporvisi per quante volte si vorrà. Il numero dev' essere scritto sul taglio superiore di questo turacciuolo. Per mancanza di precauzioni convenienti, le mostre di soda lasciate all' aria assorbono dell' umidità, in guisa che il loro peso può talvolta essere aumentato del 4 per cento prima che cessino di comparir secche.

» Indipendentemente dagli errori dovuti all' umidità ed alla polverizzazione imperfetta, esistono altre cagioni, come il difetto delle bilance, e soprattutto quello di certi alcali-metri, quando siano stati graduati da artisti, che per questa operazione non si sono conformati alla descrizione datane dal sig. Descroizilles (i).

(i) Il signor Descroizilles non è responsabile che di quelli
Chim. A. IV.

» Le piccole precauzioni seguenti hanno altresì la loro utilità ne' saggi alcali-metrici.

» Quando si mette dello sciroppo di viole in una piccola bottiglia, se questa non è ben asciutta, o almeno ben pulita, lo sciroppo fermenta, e immantinente si scolorisce.

» La misura di un mezzo decilitro formato di stagno, la bottiglia in cui si serba il liquore di prova, l'alcali-metro, dapprima ben asciutti ne' loro orificj, se son poi ingrassati sulla parte orizzontale, ed altresì un tantino nella parte esteriore, ne risulta che il livello del pieno delle misure è molto preciso, e che tutti i liquori si travasano a piccolo filo nettissimamente, e con molto meno rischio di perdere alcuna porzione di liquori; e di riceverne sulle mani, e sugli abiti, ciò che d'altronde in quasi tutti i casi renderebbe il saggio assolutamente nullo.

» Ogni volta che si è fatta uscire dall'alcali-metro la quantità di acido che si giudica conveniente pel momento, fa d'uopo, col piccolo bastone che serve a mescolarla col liquore alcalino, toccar la goccia o porzione della goccia acida che può attaccarsi all'orlo dello stromento, ed immergere in seguito questo bastoncino nel liquore sottomesso alla saturazione.

stromenti che portano la sua firma o la sua cifra, e che si trovano presso il sig. Chevallier, ingegnere-ottico, rimpetto al mercato de' fiori in Parigi (G. C.)

Il quadro seguente è il frutto di un gran numero di saggi alcali-metrici fatti dal sig. Descroizilles.

Centesimi o gradi

<i>Perlasse</i> d' America , prima sorte	60	a 63
Potassa caustica , in masse rossastre , di America , prima sorte	60	63
<i>Perlasse</i> di America , seconda sorte	50	55
Potassa caustica , in masse bigicce , di America , seconda sorte	50	55
Potassa bianca di Russia	52	58
Potassa bianca di Danzica	45	52
Potassa blu di Danzica	45	52
Soda di Alicante	20	33
Cristalli di soda del commercio	36	
Natro	20	33
Soda e Natro di qualità inferiori	10	15

2. *Mezzo di riconoscere la purezza dell' ossido di manganese .*

Nel capitolo precedente abbiamo indicato i mezzi per riconoscere l' alterazione che sovente si fa provare alle preparazioni chimiche adoperate nelle arti, come la cérussa , o bianco di piombo , il minio , il verde-grigio , etc; ma noi abbiamo ommesso di parlare de' mezzi che si debbono adoperare per riconoscere la purezza dell' ossido di manganese , che varia molto in qualità , e che sovente si trova adulterato nel commercio . Come la frode esercitata su questo articolo compromette gl' interessi de' biancheggiatori , e si op-

pone alla buona fabbricazione dell'acido muriatico ossigenato, noi entreremo in alcuni dettagli su questo soggetto.

La presenza del carbonato di calce si dee soprattutto temere nell'ossido di manganese il quale non sempre vi si trova aggiunto per mala fede, ma spesso vi si trova naturalmente mescolato nelle stesse viscere della terra.

Allorchè si adopera del manganese contenente del carbonato di calce, e che dopo di averlo aggiunto al sal marino si versa dell'acido solforico sul mescolgio, si produce una grande effervescenza, la materia si gonfia considerevolmente, ed una gran parte passa nel recipiente, si mescola coll'acido, e lo rende improprio all'uso cui era destinato.

Quest'accidente avviene spesso, nè si può evitare se non versando l'acido solforico a poco a poco nel matraccio; ma ciò rallenta il travaglio, e si oppone alla fabbrica della gran quantità di acido muriatico ossigenato richiesta ne' travagli di un considerevole purgo di biancheria.

Si può riconoscere la presenza del carbonato di calce nel manganese col mezzo del processo che si descrive.

Si versa sul manganese dell'acido nitrico, allungato con 8 ovvero 10 parti di acqua.

Se il manganese è di buona qualità, non si produce effervescenza, e l'acido nitrico resta puro. Se al contrario il manganese contiene del carbonato di calce, si forma del nitrato di calce: si filtra, ed

alla dissoluzione si aggiunge quanto basta di carbonato di potassa per precipitare la calce: si lava il precipitato, e si fa prosciugare: il suo peso indica quanto il manganese saggiato contiene di carbonato di calce.

Il manganese può anche trovarsi adulterato coll'addizione di alcune miniere di ferro. Questa frode, che si pratica qualche volta, è più difficile ad essere riconosciuta. Intanto se il ferro si trova in tale stato di ossidazione, che possa esser disciolto nell'acido muriatico, si potrà adoperare il processo seguente per riconoscere la sua presenza.

Si farà disciogliere una porzione di manganese nell'acido muriatico concentrato e bollente, e si aggiungerà del carbonato di potassa cristallizzato nella dissoluzione allungata con una gran quantità di acqua distillata: l'ossido di manganese resterà in dissoluzione per mezzo dell'eccesso di acido carbonico, mentre il ferro (se mai se ne trova nel manganese che si saggia) sarà precipitato allo stato di ossido.

Sempre, dietro l'osservazione di Klaproth (*Essai* vol. 1. pag. 572.) che si può separare l'ossido di ferro dall'ossido di manganese, trattando il miscuglio di questi due ossidi coll'acido nitroso, ed aggiungendosi dello zucchero: l'ossido di manganese si troverà solo disciolto.

Applicazione de' relativi ad alcuni oggetti di agricoltura.

I vantaggi che si possono attendere dalla unione delle cognizioni chimiche coll'osservazione de' fatti in agricoltura sono forse incalcolabili. Intanto fino al presente lo stato delle cognizioni degli agricoltori non può metterli nello stato di trarre molti vantaggi dalle sperienze chimiche; e ben anche i chimici non trovano quasi mai l'occasione di esercitare le loro cognizioni su questo soggetto. Che però mi sembra utile di offrire qui alcune vedute generali sull'analisi delle marne, delle pietre calcaree, etc.

SEZIONE I.

Calce.

È impossibile di dar qui dalle regole generali su le proprietà della calce come oggetto di agricoltura, poichè esse debbono dipendere dalla natura de' terreni, dalla loro esposizione, e da alcune altre circostanze: in seguito a ciò una specie di calce può esser ottima per una terra e non per un'altra. Tutto quel che può fare la chimica, è di mostrare la purezza della calce, e di determinare su ciò a quale specie di terreni essa è più appropriata. Così una calce, che contiene molta terra argillosa, è più opportuna

na di una calce pura per un terreno asciutto e sabbioso; e le terre argillose secche richiedono una calce, sbarazzata per quanto più si può dell'argilla.

Per determinare la purezza della calce, disciolgetene un dato peso nell'acido muriatico, adoperato in piccolo eccesso affinché tutto sia disciolto: allungate con acqua distillata, lasciate deporre la parte insolubile e decantate il liquore chiaro: lavate il residuo con acqua, e gittate sopra un feltro dapprima pesato: prosciugate il feltro, ed assicuratevi del suo aumento di peso; ciò che vi indicherà qual quantità di materia insolubile conteneva la calce ch'esaminare. È facile giudicare dalle proprietà fisiche della parte insolubile se essa contiene molta materia argillosa.

Intanto da qualche tempo in qua si è trovata in molte pietre calcaree una terra nocevolissima alla vegetazione delle piante, e che può essere scoperta dal processo che abbiain descritto, poichè si discioglie colla calce nell'acido muriatico. Questa terra non è che magnesia, ch'è stata provata con esperienze dirette nocevolissima alle piante. Il sig. Tenuant, cui dobbiamo questo fatto, assicura che nelle vicinanze di Doncaster si adoperano due specie di calce differenti, di cui una si mesce in poca quantità e molto sciolta, poichè una gran proporzione di essa, invece di aumentare la fertilità del terreno, la diminuisce, e quando è ammucchiata in un luogo, cessa tutta la fertilità per molti anni: 50 o 60 *Bushels* (1). per

(1) Il *Bushel* vale un piede cubico e 71 pollici e un quarto francesi.

acre (2) son tutto ciò che si può adoperare. L'altra specie di calce, che si ricava da un villaggio presso a Ferrybridge; benchè molto più cara per la distanza del suo trasporto, è molto più frequentemente adoperata per la sua qualità superiore. Non si è mai trovato che una gran quantità fosse nocevole, e le parti che si cuoprono con questa calce, invece di essere ridotte sterili, divengono al contrario molto più fertili. Esaminando la composizione di queste due specie di calce, si è trovato che quella che fertilizza la terra è formata intieramente di calce, e quella che si trova nocevole, contiene tre parti di calce e due di magnesia.

Si è poi trovato che la magnesia è molto più comune nella calce: La pietra di calce magnesiaca sembra estendersi da 15 o 120 leghe al sud ovest di Workson in Nottinghamshire, e presso di Ferrybridge nel Yorkshire: se n'è parimente trovata a Boradou ed a Matlock nel Derbyshire.

Secondo il sig. Thennant si distingue agevolmente la pietra da calce magnesiaca da quella ch'è puramente calcarea, dalla lentezza della sua dissoluzione negli acidi, la quale è grande a segno, che le specie meno compatte si sciolgono molto più lentamente del marmo. Questa pietra ordinariamente ha una struttura cristallina, e talvolta, non sempre però, vi si scorgono delle piccole macchie nere. Ne' cantoni in cui si trova questa pietra da calce, gli agricoltori

(2) L'*acre* vale 1066 tese quadrate.

la distinguono sotto il nome di *calce bruciante*, dalla calce ordinaria, ch'essi chiamano *dolce*.

Per assicurarsi co' mezzi chimici della composizione di una pietra da calce, in cui si sospetta che vi sia magnesia, è più facile, ma non già più esatto il seguente processo. Prendete un matraccio che taglierete presso a poco nella metà del collo, attaccando il fuoco ad un filo bagnato nell'olio di trementina: nel fondo di questo matraccio mettete 6 centigrammi di pietra calcarea, e sopra versate a poco a poco 16 grammi di acido solforico concentrato: per ogni addizione di tal acido si produce una violenta effervescenza. Quando questa cessa, agitate il miscuglio con un tubo di vetro, e situate la capsula sopra un bagno di sabbia: mettetelo sul fuoco, e proseguite il calore, finchè la massa sia asciutta: togliete questa massa, pesatela e mettetela in una bottiglia piena di acqua: agitate questo miscuglio, ed a capo di un'ora versate il tutto sopra di un feltro pesato: lavate con acqua la materia insolubile sul feltro, e riunite le lavature al liquore filtrato: aggiungete a questo liquore una soluzione di 16 grammi di sal di tartaro nell'acqua: se vi ha della magnesia, si formerà un precipitato bianco abbondante: se poi non vi ha che calce, il liquore non diverrà che leggermente lattiginoso. Nel primo caso riscaldate il liquore in una capsula, lasciate deporre il precipitato, decantate il liquore chiaro che potete gittare, e lavate molte fiate la polvere bianca con acqua calda: dopo ciò gittate sopra di un feltro di un peso noto,

prosciugate e pesate di nuovo. Se avete operato sulla pietra calcarea, il risultato v'indicherà quanto carbonato di magnesia ella conteneva; o deducendo 60 per 100, quanta magnesia pura contenevano cento parti della pietra da voi esaminata. Se vi servirete della calce calcinata, deducete dal peso del precipitato 60 per 100: il resto vi darà il peso della magnesia per 100 parti di calce.

SEZIONE II.

Analisi delle marne.

Le marne agiscono in agricoltura pel mezzo del carbonato di calce da esse contenuto. Alla presenza di questo sale debbono le marne la loro proprietà di fare effervescenza cogli acidi, proprietà che forma uno de' loro caratteri distintivi. Per assicurarvi se si produce effervescenza, mettete della marna in un vetro in parte pieno di acqua: l'aria contenuta meccanicamente nella marna sarà espulsa, e così voi eviterete questa sorgente di errori. Quando la marna sarà ben penetrata di acqua, versatevi un tantino di acido muriatico: se si produce uno sviluppo di acido carbonico, la natura della marna sarà sufficientemente stabilita.

Per determinare la composizione di una marna versate alcuni due decigrammi di acido muriatico allungato in un matraccio situato sul bacino di una bilancia, e determinatene la tara: riducete allora in pol-

vere alcuni decigrammi di marna asciutta, ed introduce questa polvere gradatamente, e con attenzione nel matraccio, fintanto che non si produca effervescenza: pesate il residuo della polvere, e con ciò conoscerete la quantità che voi ne avete adoperata. La differenza de' pesi tra la quantità adoperata e quella ch'è necessaria per ristabilire l'equilibrio, dà il peso del gas sprigionato coll'effervescenza. Se la perdita giunge a 0, 13 della quantità della marna, o da 0, 13 a 0, 32, la marna saggiata è argillosa, vale a dire, ricca di terra argillosa.

Le marne argillose, o quelle in cui domina il principio argilloso, perdono facilmente 8 ovvero 10 per cento del loro peso in questo trattamento; e le marne sabbiose ne perdono presso a poco la stessa proporzione.

Si scorge la presenza di una gran quantità di terra argillosa, prosciugando la marna dopo di averla trattata coll'acido muriatico: in tal caso essa sarà aspra, e simile al mattone.

Per determinare con precisione la quantità di materia calcarea in una marna, feltrate la soluzione muriatica, e mescolatela con una soluzione di carbonato di potassa, fintanto che non si formi più precipitato: lasciate deporre il precipitato, lavatelo bene con acqua, gittandolo sopra un feltro pesato prima, e seccatelo: il peso della massa secca v'indicherà quanto carbonato di calce conteneva la marna ch' esaminavate.

SEZIONE III.

Analisi de' terreni.

Le regole che daremo, per determinare la decomposizione de' terreni, sono estratte dalla Memoria presentata dal sig. Davy al consiglio di agricoltura.

I. Utilità della ricerche relative all'analisi de terreni.

I mezzi di analizzar le terre si trovano legati colla conoscenza della natura chimica de' suoli; e l'esperienze sulla loro composizione sembrano suscettibili di parecchie utili applicazioni.

II. Delle sostanze che si trovano ne' suoli.

Le sostanze contenute ne' suoli sono un miscuglio o combinazioni di alcune terre primitive, di materie vegetabili ed animali in decomposizione, di alcuni sali, e di ossido di ferro. Questi corpi ritengono sempre dell'acqua, ed esistono in differenti proporzioni ne' diversi terreni. L'oggetto dell'analisi è di scovrire la quantità di questi principj e la maniera, con cui sono uniti.

Le terre, che si trovano ne' terreni, sono principalmente la silice, l'allumina ossia la materia pura dell'argilla, la calce, ossia la terra calcarea, e la magnesia.

La silice, quando è perfettamente pura, esiste

sotto la forma di una polvere bianca, incombustibile, infusibile, insolubile nell'acqua e inattaccabile dagli acidi: questa è la sostanza che costituisce il cristallo di rocca: essa forma una gran parte de' suoli arenosi, sabbiosi e pietrosi.

L'*allumina* o argilla pura nel suo stato di purezza è bianca come la silice, si attacca tenacemente alla lingua, è incombustibile, insolubile nell'acqua, ma solubile negli acidi e negli alcali fissi. Essa è abbondante ne' suoli argillosi e grassi, ed anche nelle parti più divise di questi suoli: ordinariamente è unita colla silice e coll'ossido di ferro.

La *calce* non è mai nello stato di purezza come nella calce viva: essa è sempre in combinazione ne' terreni, e soprattutto coll'aria fissa o coll'acido carbonico, e porta allora il nome di *carbonato di calce*, che sotto la forma più compatta costituisce il marmo, e forma la creta quando è friabilissima. La calce combinata coll'acido solforico (olio di vetriuolo) produce del solfato di calce (gesso) e coll'acido fosforico, del fosfato di calce. Il carbonato di calce, mescolato con altre sostanze, forma le marne ed i terreni cretosi, e si trova ne' terreni sabbiosi molli.

La *magnesia*, quando è pura, è bianca ed in polvere più leggiera di ogni altra terra: essa è solubile negli acidi, non già negli alcali: si trova di rado ne' terreni; e quando vi esiste è sempre in combinazione coll'acido carbonico o colla silice e l'allumina.

Le materie animali in decomposizione, esistono in differenti stati, secondo le sostanze, che le han prodotte: esse contengono molta sostanza carbonosa, e si risolvono principalmente col calore in alcali volatile, in prodotti aeriformi infiammabili, ed in acido carbonico. Si trovano principalmente nelle terre stabiatoe.

Le materie vegetabili in decomposizione sono altresì di differenti specie, e contengono generalmente più sostanze carbonose che le materie animali: esse differiscono da quest' ultime per li risultati della loro decomposizione, e soprattutto perchè non danno alcali volatile: esse formano una gran proporzione delle torbe; abbondano nel terro ricco, e si trovano in piccole o in grandi quantità in tutti i terreni.

Le sostanze saline che si trovano ne' terreni, sono in piccol numero e in quantità così scarse, che raramente si possono scovrire. Esse principalmente sono del muriato di soda (sal comune), del solfato di magnesia (sal di Empson), del muriato e del solfato di potassa, del nitrato di calce e degli alcali carbonati.

L' *ossido di ferro* è lo stesso che la ruggine che si produce esponendo del ferro al contatto dell'aria e dell'acqua: non si trova in tutti i suoli, ma in molta maggiore quantità ne' terreni argillosi gialli e rossi, e nelle terre sabbiose similmente colorate.

III. *Strumenti per l'analisi de' terreni.*

Gli stromenti assolutamente necessarij per l'analisi de' terreni sono in piccol numero e di poco costo. Essi consistono in una bilancia capace di contenere due ettogrammi di terra, e di traboccare a 60 millegrammi quando è carichissima; in pesi di diversa natura; in un crivello di fili di ferro, le cui aperture sieno larghe abbastanza per lasciar passare un granello di pepe; in una lampade di argento col suo piedistallo; in alcune bottiglie di vetro; in crogiuoli di Hesse; in casseruole di porcellana o di terra; in un mortajo e un pestello di porcellana; in alenni feltri fatti di un mezzo foglio di carta *Joseph* per ricevere un litro di liquido, e i cui orli sieno ingrassati; in un buon coltello; ed in un apparecchio per raccogliere e misurare i fluidi aeriformi.

I reattivi chimici, necessarij per separare le parti costituenti de' terreni sono l'acido muriatico (spirito di sale), l'acido solforico, l'ammoniaca disciolta nell'acqua, la soluzione di prussiato di potassa, l'acqua di sapone, le soluzioni di carbonato neutro di potassa, ed in nitrato di ammoniaca.

IV. *Mezzi di raccogliere i terreni per analizzarli.*

Quando si vuol esser sicuro della natura del terreno di un campo, se ne debbono prendere de' saggi in differenti luoghi, a 50 o 60 millimetri al di sotto della superficie, ed esaminare fino a qual

punto le loro proprietà sono simili. Avviene talvolta che in un piano tutto il letto superiore è della stessa specie; e in questo caso basta una sola analisi. Ma nelle vallate e nelle sponde de' fiumi avvi una gran differenza, che il più sovente consiste in ciò, che una parte è calcarea, e l'altra silicea; e in questo caso si debbono sottomettere all'esperienza delle porzioni separate di queste differenti terre.

Se non si può analizzare il terreno tosto che si è raccolto, si dee conservarlo in bottiglie ben piene e i cui turaccioli s'introducono con forza.

La quantità di terra conveniente per una perfetta analisi è di 5 o 6 grammi. Si deve raccogliere in un tempo asciutto, ed esporla all'aria finchè divenga secca al tatto.

Si conosce con sicurezza il peso specifico de' terreni o il rapporto del loro peso con quello dell'acqua, introducendo in una boccia che contiene una quantità nota di acqua, eguali volumi di acqua e di terra; ciò che si fa agevolmente, mettendo dell'acqua fino alla metà della bottiglia, e poscia aggiungendo della terra, finchè questo liquido giunga fino all'apertura: la differenza tra il peso della terra e quello dell'acqua darà questo risultato. Per esempio, se la bottiglia contiene 400 grammi di acqua, ed il suo peso aumenta di due grammi quando essa è ripiena a metà di acqua e di terra, il peso specifico del terreno sarà di due, vale a dire, sarà al doppio più pesante dell'acqua.

È interessante di conoscere il peso specifico del

terreno , poichè ciò indica presso a poco la quantità di materie vegetabili o animali che contiene ; e poichè queste sostanze sono sempre più abbondanti ne' terreni leggieri .

Si devono inoltre esaminar bene le altre proprietà fisiche de' terreni prima di farne l'analisi ; perchè queste proprietà indicano fino ad un certo punto la loro composizione, e servono di guida per dirigere l'esperienze . Così i terreni siliciosi sono generalmente più duri al tatto , e radono il vetro , sul quale sono strofinati . I terreni alluminosi si attaccano fortemente alla lingua , e tramandano un odore forte e terroso quando sono umettati : altronde i terreni calcarei sono molli , e molto meno aderenti de' suoli alluminosi .

V. Mezzi di conoscere la quantità di acqua di assorbimento ne' terreni .

I suoli , per quanto asciutti possano essere per la loro esposizione continua all'aria , contengono sempre una gran quantità di acqua che aderisce con molta forza alle materie vegetabili ed animali , ed alle terre , e che non se ne può sprigionare che mercè un forte calore . Il primo mezzo di analisi è di privar di acqua , per quanto è possibile , un peso dato di terreno , senza avere riguardo alla sua composizione , al che si giunge riscaldandone una porzione per 10 o 12 minuti ad un colore di circa 130°.

centigradi (1), ed in tal caso non si fa uso del termometro, perchè si può ottenere il grado necessario, mettendo un pezzo di legno in contatto colla capsula che contiene la terra. Fintanto che il legno resta senza alterazione, il calore non è elevato troppo: ma quando il legno è carbonizzato, bisogna diminuire la temperatura. Forse resterà una piccola quantità di acqua nel terreno dopo questa operazione; ma essa darà sempre de' risultati comparabili, e se più si elevasse la temperatura, le materie vegetabili ed animali potrebbero decomporsi, ed allora l'esperienza non darebbe più risultati soddisfacenti.

Si dee notare attentamente la perdita del peso che avviene in questa operazione; e quando essa giunge a 50 per 400 di terreno, si può considerare il terreno come fornito nel più alto grado della proprietà di assorbire e ritenere l'acqua; e generalmente vi si troverà una maggior quantità di terra alluminosa. Quando la perdita del peso è solamente da 20 a 10, si può considerare la terra come leggermente assorbente, e la terra siliciosa vi sarà in maggiore abbondanza.

(1) In alcune esperienze, nelle quali ho spinta l'operazione sino alla distillazione, ho trovato bastantemente pura l'acqua che se ne sprigiona, nè vi si era prodotta sensibilmente altra sostanza volatile.

VI. *Della separazione delle pietre, della sabbia e delle fibre de' vegetabili che si trovano ne' terreni.*

Non si debbono separare le pietre, le sabbie, e le fibre de' vegetabili dal terreno puro prima di di averne sprigionata l'acqua; poichè questi corpi sono sovente per se stessi assorbenti assai, ed allora influiscono sulla fertilità del suolo. Ma dopo di averlo riscaldato, la prima cosa a farsi è di procedere alla separazione di queste materie, ciò che si può fare agevolmente col mezzo dello staccio, dopo di aver triturato leggermente il suolo in un mortajo. Si deve notare esattamente il peso della sabbia e delle pietre, ed assicurarsi della loro natura. Se esse sono calcaree, fanno effervescenza cogli acidi; se sono siliciose, radono il vetro; e se sono della classe delle pietre alluminose ordinarie, sono molli, si radono facilmente col coltello, e non fanno effervescenza cogli acidi.

VII. *Separazione della parte sabbiosa e della materia argillosa o Loam (1).*

La maggior parte de' terreni, oltre la ghiaja e le pietre, contiene una proporzione più o meno grande di sabbia di differenti gradi di finezza; e l'ultima operazione a farsi è di separarla dalle parti più divise, come l'argilla, il *loam*, la marna, e le materie vegetabili ed animali. Vi si può arrivare in una maniera esattissima, agitando questo suolo coll'acqua.

(1) Terreno di mezzana aderenza tra l'argilla e la creta.

In questo caso la sabbia più grossa si separa ordinariamente a capo di un minuto, e la più fina a capo di due o tre; mentre che la materia terrosa divisa, e le sostanze vegetabili o animali restano in uno stato di sospensione per lunghissimo tempo, in guisa che versando l'acqua da un vaso ad un altro, dopo uno, due o tre minuti la sabbia in gran parte sarà separata dalle altre sostanze, che allora si debbono gettare sopra di un feltro coll'acqua che le contiene, indi prosciugare e pesare. Si pesa separatamente la sabbia, e se ne nota il peso. Si dee conservare l'acqua della lavanda, perchè essa deve contenere de'sali e delle materie vegetabili ed animali solubili, se mai ne esistevano nel terreno.

VIII. *Esame della sabbia.*

Colla lavanda e colla feltrazione il suolo si separa in due porzioni, di cui la più importante è generalmente la materia più fina.

L'analisi esatta della sabbia di rado o mai è utile, e si può conoscere la sua natura nella stessa maniera di quella delle pietre e della ghiaja: Questa è sempre della sabbia siliciosa o calcarea, o un miscuglio di tutt'e due. Se essa consiste intieramente in carbonato di calce, si discioglie rapidamente con effervescenza nell'acido muriatico; ma se è formata da un miscuglio di questa sostanza e di silice, si può conoscere con sicurezza la quantità rispettiva di queste materie pesando il residuo dopo l'azione dell'

acido, di cui si fa agguinzione finchè il miscuglio divenga acido, e cessi di fare effervescenza. Il residuo è silice, che si dee lavare, prosciugare e ricaldar fortemente in un crogiuolo. La differenza tra il suo peso e quello della quantità totale indica la proporzione della sabbia calcarea.

IX. Esame della parte sommamente divisa de' terreni, e Mezzi di scovrire i carbonati di calce e di magnesia.

La materia sommamente divisa del suolo è ordinariamente di una natura molto composta: essa contiene talvolta le quattro terre primitive de' suoli, non meno che certe materie vegetabili ed animali; e la parte più difficile dell'analisi consiste nell'assicurarsi coll'esattezza desiderabile delle proporzioni di queste sostanze.

La prima operazione consiste a trattare la materia divisa del suolo coll'acido muriatico. A tal uopo la materia terrosa va posta in una capsola col doppio del suo peso di acido allungato in due parti di acqua, si agita spesso il miscuglio, e si lascia riposare per un' ora o un' ora e mezza prima di esaminarlo.

Se vi era del carbonato di calce o di magnesia nel suolo, essi saran rimasti disciolti dall'acido, che coglie talvolta un tantino di ossido di ferro, ma raramente dell'allumina.

Si filtra il liquido, si raccoglie la materia solida, si lava con acqua piovana, si prosciuga ad una

temperatura media e si pesa . La perdita indica la quantità di materia solida ch'è disciolta . Si mescolano le lavature colla dissoluzione che va leggermente acidificata se non lo era, ed allora vi si versa del prussiato di potassa . Se si forma un precipitato blu , ciò annunzia la presenza del ferro , ed allora si aggiunge del prussiato di potassa , finchè esso non produca più effetto . Per conoscere la quantità del ferro , si raccoglie il precipitato , e si riscalda a rosso . Il residuo è ossido di ferro .

Si versa allora nel liquido , privato di ossido di ferro , una soluzione di carbonato neutro di potassa , finchè cessi l'effervescenza , e sin che il sapone e l'odore indichino un grand' eccesso di sale alcalino .

Il precipitato che si forma , è del carbonato di calce , che si raccoglie sopra di un feltro , e si prosciuga ad una temperatura al di sotto del rosso .

Il liquido che resta , si fa bollire per un quarto di ora ; e se vi ha della magnesia , essa si precipita combinata coll'acido carbonico ; e se ne conosce con sicurezza la quantità nella stessa maniera che quella del carbonato di calce .

Se per circostanze particolari vi fosse una piccola quantità di allumina disciolta dall'acido , sarà trovata nel precipitato mescolata con carbonato di calce ; e ne sarà separata facendo bollire per alcuni minuti con una quantità di acqua di sapone , necessaria per ricovrire tutta la massa . Questa soluzione discioglie l'allumina senza agire sul carbonato di calce .

Se la materia divisa del suolo è a bastanza calcarea onde fare effervescenza cogli acidi forti, per riconoscere la quantità di carbonato di calce va adoperato un metodo semplicissimo e molto esatto per li casi ordinarij.

Il carbonato di calce contiene sempre una porzione determinata di acido carbonico, vale a dire circa 0, 45: in guisa che quando si conosce il peso o la misura del gas acido carbonico che si sprigiona da un suolo nell'atto della soluzione in un acido, si conosce facilmente la quantità di carbonato di calce corrispondente.

Eseguita l'operazione, della quale abbiám parlato, si pesano separatamente in due bottiglie due parti di acido ed una della materia del suolo, e si mescolano lentamente, finchè cessi l'effervescenza. La differenza tra i pesi prima e dopo dell'esperienza esprime la quantità di acido carbonico, di cui quattro parti e mezza in peso ne indicano dieci di carbonato di calce.

X. Mezzi di assicurarsi della quantità delle materie vegetabili ed animali divisissime ed insolubili.

Dopo di essersi trattata la materia divisa del suolo coll'acido muriatico, bisogna assicurarsi della quantità delle materie vegetabili ed animali divise ed insolubili.

Vi si può pervenire con una bastevole precisione, riscaldando la massa in un crogiuolo a un forte

calore, finchè sia divenuta bianca. Quando si produce, durante l'incenerazione, un odore simile a quello delle corna bruciate, è questo un indizio sicuro di trovarvisi una materia animale; mentre che le materie vegetabili sono quasi sempre indicate da una fiamma blu assai considerevole, durante la ignizione; ed allora, quando si vuol terminare prontamente l'operazione, si può ajutare la distruzione delle sostanze decomponibili coll'azione del nitrato di ammoniaca, che si ripone sulla massa riscaldata nella proporzione di circa 20 parti per 100 del residuo del terreno. Questo sale somministra il principio necessario alla combustione delle materie vegetabili ed animali, delle quali esso ajuta la conversione in fluidi elastici, nell'atto medesimo ch'esso è decomposto ed intieramente volatilizzato.

XI. Mezzo di separare l'allumina e la silice dall'ossido di ferro.

Le sostanze che restano dopo la decomposizione delle materie vegetabili ed animali, sono in generale talune porzioni piccolissime di materie terrose, che generalmente sono formate di materie siliciose e alluminose combinate coll'ossido di ferro.

Per separarle, si fa bollire la materia solida per due o tre ore col quadruplo del suo peso di acqua. Le quantità di acido dev'essere regolata da quella del residuo; e per 100 grani di residuo bisogna adoperarne 120 di acido.

La materia che resta dopo l'azione dell'acido può essere considerata come siliciosa. Va separata, e di poi lavata e prosciugata nella maniera ordinaria, si pesa.

L'allumina e l'ossido di ferro, se mai n'esiste, sono in dissoluzione nell'acido solforico. Si può separarli per mezzo del carbonato di ammoniaca in eccesso che precipita l'allumina, e discioglie l'ossido di ferro. Indi si separa quest'ossido per mezzo della calcinazione,

Sarebbe possibile che fossero scappate della calce e della magnesia all'azione dell'acido muriatico, ed allora si troverebbero in dissoluzione nell'acido solforico. Ciò però non avviene quasi mai; ed il processo per iscovrirle ed accorgersi della loro quantità è lo stesso in entrambi i casi.

L'analisi, mediante l'acido solforico, è abbastanza esatta per l'esperienze ordinarie: se però si volesse una grande esattezza, sarebbe d'uopo servirsi del carbonato di potassa secco, e riscaldare il residuo della incinerazione a rosso per una mezz'ora col quadruplo del suo peso di questo sale in un crogiuolo di argento o di porcellana ben cotta. Ciò fatto si dovrebbe disciogliere la massa nell'acido muriatico, e si farebbe svapare la soluzione quasi a secchezza. Poscia si aggiungerebbe dell'acqua che discioglierebbe il muriato di ferro ed i muriati terrosi, e lascerebbe la silice. Si laverebbe bene questa silice, e si calcinerebbe; indi si separerebbero le altre sostanze, come abbiain detto.

Questo processo è uno de' più adoperati da' chimici per l'analisi delle pietre .

XII. Mezzi di scovrire le sostanze saline e le materie vegetabili ed animali solubili .

Se nel terreno si sospettano alcuni sali o materie vegetabili o animali solubili , saran trovati nell'acqua delle lavande , adoperata per separare la sabbia .

Fa d'uopo svaporare quest'acqua a secchezza in una capsula , e riscaldare fortemente il residuo .

Se la materia che si ottiene , è bruna ed infiammabile , si può considerare in parte come un estratto vegetabile . Se , esposta al calore , sparge un odor forte e fetido , essa contiene una sostanza animale mucillaginosa o gelatinosa . Se è bianca o trasparente , si può considerarla come formata principalmente di mataria salina . Si riconosce il nitrato di potassa (nitro) ed anche il nitrato di calce in una massa salina , se la massa si fonde su i carboni ardenti . Si riconosce il solfato di magnesia dal suo sapore amaro ; ed il solfato di potassa dal segno che non precipita il carbonato di ammoniaca , ma sibbene il muriato di barite .

XIII. Mezzi di scovrire il solfato di calce (gesso) ed il fosfato di calce .

Se si sospetta del solfato o del fosfato di calce

in un terreno, bisogna sottometterlo ad operazioni particolari. Si riscalda a rosso in un crogiuolo un dato peso di terra con un terzo di carbone in polvere: si fa bollire il miscuglio per un quarto di ora in una pinta di acqua; e si feltra il liquore che poscia si espone per alquanti giorni all'aria in un vaso aperto. Se vi fosse del solfato di calce, questo si precipiterebbe gradatamente nel fluido, ed il suo peso indicherebbe la sua proporzione.

Se vi ha del fosfato di calce, si fa digerire il terreno con un eccesso di acido muriatico, si svapora la soluzione, e si versa dell'acqua sulla materia secca. Il fluido discioglie i muriati, e lascia il fosfato di calce.

La natura di quest'opera non ci permette di dettagliare un processo per iscovrire le sostanze che possono incontrarsi fortuitamente mescolate colle materie del suolo. Talvolta vi si incontra l'ossido di manganese, oppure i sali di barite: ma pare che questi corpi abbiano poca influenza sulla fertilità, o sterilità, e per iscovrirli farebbe d'uopo di praticare un processo molto più complicato e che poi non recherebbe maggior vantaggio.

XIV. *Risultati e prodotti del suolo.*

Quando l'esame di un suolo è stato intieramente eseguito, bisogna classificare i prodotti, e riunire insieme le diverse quantità. Se esse danno un tutto presso a poco eguale alla quantità primitiva, l'ana-

lisi può essere riguardata come esatta. Intanto fa d'uopo osservare che quando si scuopre del solfato o del fosfato di calce mercè il processo XIII, bisogna fare una correzione alle sperienze precedenti, sottraendo il loro peso da quello del carbonato di calce ottenuto precipitando l'acido muriatico.

Classificando i prodotti, si dee seguire l'ordine dell'esperienze, mercè le quali sono stati ottenuti.

In tal guisa si può supporre che 400 grani di un buon terreno sabbioso e silicioso contengano:

Acqua di assorbimento	18
Pietre e ghiaja principalmente siliciose	42
Fibre di vegetabili decomposti	10
Sabbia siliciosa fina	200
Materia divisissima, separata colla feltra- zione e consistente in	
Carbonato di calce	25
— di magnesia	4
Materia distruttibile col calore, e princi- palmente vegetabile	10
Silice	40
Allumina	32
Ossido di ferro	4
Materie solubili, e principalmente solfa- to di potassa ed estratto vegetabile	5
Gesso	3
Fosfato di calce	2
Somma di tutti i prodotti	395
Perdita	5

Noi supponiamo in questo caso che la perdita sia piccolissima: ma la generale nell' esperienze si trova molto maggiore per la difficoltà di riunire tutta la quantità de' precipitati; e quando essa è di circa 30 per 400, non può sospettarsi inesattezza nel processo.

XV. Questo metodo generale di analisi può in qualche caso essere ridotto a semplicissimo.

Quando un chimico ha acquistato l'abitudine di adoperare i suoi stromenti, e si è familiarizzato colle proprietà de' reattivi e colla relazione delle proprietà fisiche e chimiche de' suoli, è raro che sia obbligato a sottomettere la terra ch' egli esamina a tutte l' esperienze da noi descritte. Per 2^a. quando il suolo contiene una quantità considerevole di terra calcarea, è inutile di trattarlo coll' acido muriatico IX. Esaminando i suoli carbonosi, bisogna soprattutto insistere sull' azione del fuoco e dell' aria X; e nell' analisi del *Loam* cretoso, si potrà sovente omettere il saggio coll' acido solforico XI.

Ne' primi saggi stabiliti da persone che ignorano la chimica, non si può attendere molta precisione ne' risultati. Vi si trovano alcune difficoltà; ma sormontandole si ottengono cognizioni pratiche utilissime; e nulla è più istruttivo nelle sperienze quanto lo scovrimiento degli errori. L' analista esatto deve ben conoscere tutti i mezzi chimici che adopera, e forse non vi ha miglior metodo per acquistarli, quan-

to il fare da se medesimo le prime ricerche. Proseguendo le sue sperienze, sarà egli continuamente obbligato a cercare ne' libri la storia delle sostanze che debbonsi porre in azione, e le sue idee teoretiche acquisteranno un' estensione maggiore.

XVI. *Sulla miglìorazione de' suoli come legata al principio della loro composizione.*

Quando si esamina un suolo sterile colla mira di migliorarlo, si dee, se è possibile, paragonarlo con un suolo estremamente fertile nella stessa vicinanza ed in una simile situazione: la differenza che risulterà dalla loro analisi, indicherà il modo di miglìorazione che allora è fondato sopra principj scientifici.

Se le terre fertili contengono una gran quantità di sabbia per rapporto al suolo sterile, basterà per migliorare quest' ultimo somministrargli la sostanza che gli manca, e il metodo sarà egualmente semplice pe' suoli che mancano di argilla o di materia calcarea.

Nell' applicazione dell' argilla, della sabbia, del *loam*, della marna, e della creta alle terre, non vi ha alcun principio chimico ad osservare: quando però si adopera la calce viva, bisogna usare grande attenzione ch' essa non provenga dalla pietra magnesiaca, poichè in questo caso, come ha osservato il sig. Tennant (1) essa è estremamente noccevole alla

(1) *Phil. Trans.* 1799. pag. 305. Si trova abbondantemente questa pietra di calce nel *Yorkshire*, nel *Derbyshire*, e nel *Somersetshire*.

terra . La pietra da calce magnesiana può destinguersi dalla pietra da calce comune per la sua maggior durezza e per la lentezza colla quale si discioglie negli acidi; e si può analizzare col processo IX, indicato per esaminare il carbonato di calce e quello di magnesia .

Quando l'analisi indica che la sterilità è prodotta da un eccesso di materia animale , si può distruggerla polverizzando ed esponendo all'aria e bruciando , o coll'azione della calce viva; e quando il terreno manca di materia vegetabile o animale , vi si supplisce coll'ingrasso appropriato .

XVII. I terreni sterili differiscono molto in composizione ne' differenti climi e nelle differenti situazioni.

Le cause della fertilità e della sterilità de' terreni , come lo provano l'esperienze chimiche , debbono differir molto ne' varj climi , e per varie circostanze . La capacità de' terreni di assorbire l'umidità , principio essenziale della loro fertilità , deve essere molto maggiore ne' paesi caldi che ne' freddi . I suoli , situati su i pendii delle coste , debbono essere più assorbenti che quelli de' medesimi climi nelle pianure e ne' valloni (1) . La fertilità de' suoli deve provare altresì l'influenza della natura degli strati o letti , su' quali sono situati , e si dee principalmente aver riguardo a questa circostanza , quando si

(1) Kirwan ; *Trans. of the Irish academy* , V. pag. 176

considera la natura chimica ed il sistema di miglioramento. Così un suolo sabbioso può talvolta ripetere la sua fertilità dalla capacità degli strati inferiori di ritener l'acqua; ed un suolo argilloso ed assorbente può mancare di fertilità in un clima umido per l'influenza de' letti di sabbia o di ghiaja.

XVIII. Della composizione chimica de' suoli fertili in biada in Inghilterra.

I suoli più fertili per grani contengono sempre una certa quantità di terra alluminosa e calcarea divisissime, ed una certa quantità di materie vegetabili ed animali.

La quantità di terra argillosa è intanto variabilissima, ed in alcuni casi essa è estremamente piccola. Un suolo da biada fertilissimo d'Ormiston nell'Hadzington-Shire orientale mi ha dato sopra 100 parti solamente 11 parti di carbonato di calce: esso conteneva 25 parti di sabbia siliciosa, e 45 di argilla divisissima: le 9 parti di perdita son dovute alle materie vegetabili ed animali, non che a 4 parti di acqua: vi trovai una piccola quantità di fosfato di calce.

Questo suolo era di una tessitura finissima, e conteneva alcune pietre e fibre di vegetabili. Non v'ha dubbio che la sua fertilità era dovuta in parte al fosfato di calce, poichè questa sostanza si trova sulla biada, nell'orzo e nell'avena, e forse è una parte del lor nutrimento.

Ho trovato un suolo di piani bassi nel Somersetshire, ch'è celebre, perchè senza ingrasso produce biada eccellente ed ottime fave, composto di un nono di sabbia principalmente siliciosa, non che di otto noni di marna calcarea colorata dal ferro, e circa 0, 05 di materie vegetabili ed animali. Non vi ho trovato del fosfato o del solfato di calce: in guisa che la sua fertilità deve dipendere principalmente dal potere che hanno le materie vegetabili di nutrirlo, ed attrarre l'umidità dell'atmosfera.

Il sig. Tillet in alcune esperienze fatte a Parigi sulla composizione de' suoli ha trovato che un terreno composto di tre ottavi di argilla, di due ottavi di sabbia di fiume, e di tre ottavi di rottami di pietra da calce, era il più opportuno per le biade.

XIX. Della composizione de' suoli, convenienti alle radici bulbose ed agli alberi.

Le radici bulbose esigono in generale un suolo molto più sabbioso e meno assorbente che le piante. Un buon terreno pe' pomi di terra di Warfel in Cornovailles mi ha dato sei ottavi di sabbia siliciosa, e il suo potere assorbente era tanto scarso, che 100 parti non ne perdettero che due colla disseccazione a 250.° centigradi.

Le piante e gli alberi, le cui radici sono fibrose e dure, sono suscettibili di penetrare profondamente nella terra; e appunto perciò vegetano in quasi tutti i terreni che sono assai secchi, e che non

contengono un sì grand' eccesso di materie vegetabili

Ho trovato che il suolo di un campo di Sheffield nel Sussex, rimarchevole per la produzione di avena, era florido, e consisteva in sei parti di sabbia, e in una parte di argilla e di materia divisissima; e 100 parti del suolo intiero han somministrato nell'analisi

Acqua	3
Silice	54
Allumina	28
Carbonato di calce	3
Ossido di ferro	5
Materie vegetabili in decomposizione	4
Perdita	3

XX. Vantaggio della migliazione prodotta cangiando la composizione delle parti terrose di un terreno.

Per rapporto alle grandi differenze delle cagioni che influiscono sulla fertilità di un suolo, non si può nello stato attuale delle nostre cognizioni formare un sistema certo per la loro migliazione indipendentemente dall'esperienza: e vi ha certi casi ne quali le analisi non sono soddisfacenti pe' migliori metodi da seguirsi nella migliazione del terreno. Ciò avviene principalmente quando il suolo manca delle proporzioni necessarie delle terre primitive.

Quando sono adoperati gl'ingrassi vegetabili ed animali, non si fornisce alle piante che un vantag-

gio momentaneo, che ben tosto viene esaurito da alcune raccolte: ma quando un suolo si rende il più perfetto che sia possibile per la tessitura e la costituzione riguardo alle parti terrose, la sua fertilità può essere considerata come stabilita in un modo permanente. Esso allora diviene suscettibile di attrarre dall'aria i principj che gli sono necessari, e di produrre le raccolte con molto meno di travaglio e di spese.

Descrizione dell'apparecchio per l'analisi de' suoli.

Tav. IV, fig. 44; *a, b, c, d, e, f,* sono le differenti parti dell'apparecchio necessario per misurare la quantità del fluido, che si sprigiona nell'azione di un acido sopra un suolo calcareo. Così *a* rappresenta la bottiglia per contenere la sostanza terrosa; *b* la bottiglia che contiene l'acido, fornita di una rubinetto; *c* il tubo riunito con una vescica vota; *d*, ed *f* la misura graduata; *e* la bottiglia per contenere la vescica. Quando si fa uso di questo strumento, s'introduce una data quantità di sale in *a*, si riempie *b* di acido muriatico, allungato del suo peso di acqua; e chiusa la chiave si situa questa parte in *a* sull'orificio destinato a riceverla. Quindi s'introduce il tubo *c* nell'orificio superiore di *a*, e vi si attacca la vescica vota situata nel vaso *e* ch'è ripieno di acqua: si situa la misura graduata nel tubo *e*. Quando si volge la chiave di *b*, l'acido cade in *a*, ed agisce sulla sostanza terrosa: il fluido elastico formato pas-

sa a traverso di e nella vescica, ed espelle una quantità di acqua eguale al suo proprio volume, e quest'acqua scola pel tubo nel vaso graduato: l'acqua indica col suo volume la proporzione dell'acido carbonico sprigionato dalla terra sottomessa all'esame.

CAPITOLO V.

Usi diversi de' riattivi chimici.

I. Mezzi di togliere le macchie d'inchiostro.

Si possono togliere le macchie d'inchiostro da sopra le carte, la biancheria ed il legno col mezzo di quasi tutti gli acidi: si debbono però preferir quelli ch'esercitano minore azione sul tessuto macchiato. Si può versare sulla macchia l'acido muriatico allungato col quintuplo o sestuplo del suo peso di acqua, ed a capo di uno o due minuti toglierlo, lavando il luogo con acqua, ed applicando nuovo acido, se è necessario. Sono però adoperati gli acidi vegetabili con meno rischio, e producono lo stesso effetto. Si può adoperare una soluzione di acido ossalico, citrico o tartarico pei tessuti più delicati, senza temere che sieno attaccati: le stesse soluzioni tolgono da sopra la carta le macchie d'inchiostro da scrivere, non già di quello di stamperia. Quindi è che possono esser adoperate, senza timore di distruggere la carta, per pulire i libri, su i cui margini si è scritto.

II. Macchie di ferro .

Queste possono esser prodotte sia dalle macchie d'inchiostro che coll'uso del sapone si cangiano in ruggine, sia pel contatto diretto della ruggine medesima. Si possono togliere col mezzo dell'acido muriatico o degli acidi vegetabili, de' quali abbiamo parlato. Quando esse sono restate per lungo tempo sulla tela, è estremamente difficile di toglierle, poichè il ferro coll'azione ripetuta dell'aria e dell'acqua, attrae una porzione di ossigeno che lo rende insolubile negli acidi. Frattanto le stesse macchie possono esser tolte servendosi da prima di una soluzione di muriato di stagno recentemente preparato, che indi si toglie coll'acqua, e poscia di una soluzione di acido ossalico o di sale di acetosella. In tal caso il muriato di stagno s'impadronisce di una parte dell'ossigeno del ferro, e lo rende solubile nell'acido allungato (1).

III. Macchie de' frutti e del vino .

Si tolgono bene col mezzo di una soluzione acquosa di acido muriatico ossigenato (*cap. XIV. sez. III.*) oppure col mezzo del muriato sopra-ossigenato di potassa o di calce, al quale si aggiunge un tantino di

(1) In vece del muriato di stagno recentemente preparato, si può far uso di uno cucchiajo, o di ogni altro utensile di stagno: si pone sulla macchia, e va strofinata coll'acido ossalico o col sale di acetosella: si lava in seguito il tessuto in molta acqua.

(Nota del trad. frans.)

acido solforico. Si può tenere il tessuto in una di queste tre soluzioni finchè sia tolta la macchia; ma questa soluzione non si può adoperare con sicurezza che pe' colori bianchi solidi, perchè l'acido muriatico ossigenato non combinato distrugge tutt' i colori adoperati nella tintura. Le persone, che non hanno l'apparecchio per saturar l'acqua di acido muriatico ossigenato, si possono servire del seguente processo, ch'è facile a praticarsi. Versate presso a poco un cucchiajo da tavola di acido muriatico (spirito di sale) in una sottocoppa, ed aggiungeteci presso a poco un cucchiajo da caffè di ossido nero di manganese: mettete questa sottocoppa in un'altra più larga, e ripiena di acqua calda: umettate con acqua la macchia del tessuto; ed esponetelo al vapore che si eleva dalla sottocoppa: se l'esposizione è abbastanza continuata, scomparirà la macchia.

Si possono togliere le macchie dalla seta con una dissoluzione acquosa di acido solforoso, o col vapore del solfo in combustione.

IV. *Macchie di grasso.*

Si possono togliere col mezzo di una soluzione allungata di potassa pura; che bisogna adoperare con precauzione, perchè non attacchi il tessuto. Le macchie di cera, che cadono sovente sulla tela, si tolgono facilmente coll'olio di trementina; o coll'etere solforico. Le macchie di *pittura bianca* possono parimente esser tolte cogli agenti di cui abbiám parlato.

I. APPENDICE.

SCOPERTE RECENTI IN CHIMICA.

Nel corso della stampa di quest'opera si sono scoperti parecchi fatti nuovi e di tale importanza, che non possono esser passati in silenzio.

I principali di questi fatti sono contenuti nell'ultima Memoria che il sig. Davy ha comunicato alla Società reale, e di cui ha voluto trasmettersi una copia prima di esser pubblicata nelle *Transazioni filosofiche* (Part. I, 1810.) Queste scoperte tendono a produrre alcuni cambiamenti nelle idee che avevamo dato ne' precedenti volumi sulla natura di certi corpi chimici: ed in ricerche sì complicate e che avvilluppano molte cagioni di errori, si deve rivolgere l'attenzione ai frequenti cambiamenti nell'annuncio de' fatti e nelle conclusioni che ne sono dedotte.

I. *Sull'ammoniaca.* — *Sua formazione col mezzo del carbone e della potassa.* — *Presenza dell'ossigeno in quest'alcali.* — *Amalgama di mercurio e di ammoniaca.*

Dietro le ricerche del sig. Davy, da noi accennate nel secondo volume, pag. 24, pare che per l'azione del potassio sull'ammoniaca il nitrogeno che entra nella composizione di quest'alcali, soffra una decomposizione, poichè con questo mezzo si ottiene una minor quantità di nitrogeno che per l'analisi

elettrica: in questa operazione l'aumento del gas idrogeno lo faceva riguardare come un elemento del nitrogeno. Intanto i signori Gay-Lussac e Thenard hanno detto che dalla sostanza fusibile, ottenuta riscaldando il potassio nell'ammoniaca, si poteva ricavare tutta l'ammoniaca che questo corpo aveva assorbito, due quinte parti in ammoniaca, una quinta in idrogeno e nitrogeno, e le due altre quinte coll'addizione dell'acqua come alcali volatile. Essi si accordano col sig. Davy per lo sprigionamento del nitrogeno: ma come pretendono che tutta l'ammoniaca sia rigenerata, fanno essi derivare l'idrogeno dalla decomposizione del potassio.

Questa discordanza ne' risultati ha portato il sig. Davy a replicare le sue prime sperienze; ed osservando le più minute precauzioni ha formato una sostanza fusibile, riscaldando il potassio in una capsola di platino, da lui situata nel gas ammoniacco contenuto in una storta di vetro, esente da qualunque ossido metallico. Egli adoperò un tubo di platino per distillare la sostanza fusibile formata in tal guisa, praticando la maggiore attenzione per impedire l'accesso dell'umidità. In queste circostanze ricuperò un decimo dell'ammoniaca ch'era stata assorbita. Il potassio fu rigenerato; ma lungi di avere una produzione d'idrogeno, i gas costituenti l'ammoniaca non erano in bastevole quantità; e la perdita dell'idrogeno si trovò molto maggiore di quella del nitrogeno. Nelle sue esperienze più delicate il sig. Davy ricuperò il potassio; non ottenne però né ammo-

niaca, nè i suoi elementi, se non quando vi aggiunse un corpo ch'era suscettibile di somministrare dell'ossigeno e dell'idrogeno.

Il sig. Davy ottenne simili risultati, sostituendo il sodio al potassio. Egli separò meno ammoniaca dalla sostanza fusibile; ed il gas sprigionato, invece di contenere questi due elementi giusta le proporzioni ottenute colla scintilla elettrica (vale a dire circa tre d'idrogeno ed una di nitrogeno) consisteva in due parti d'idrogeno ed una di nitrogeno. Il nitrogeno in questo caso, invece di mancar come prima, esisteva al contrario in grand'eccesso. Da ciò il sig. Davy dedusse che Gay-Lussac e Thenard furono ingannati dalla introduzione dell'umidità.

La produzione di ammoniaca, osservata dal dottor Woodhouse, versando dell'acqua sopra un miscuglio di potassa e di carbone riscaldato, si lega (dopo le nuove scoperte del sig. Davy) coll'assorbimento del nitrogeno dell'atmosfera. Dopo molte operazioni su gli stessi materiali, l'ammoniaca cessa di prodursi. In alcune sperienze comparative si formò più ammoniaca in un miscuglio raffreddato in contatto coll'aria esterna, che in un altro raffreddato nel gas che era stato prodotto nell'esperienze.

Il sig. Davy si è occupato della quistione importante su la presenza dell'ossigeno nell'ammoniaca. Se l'ossigeno è uno degli elementi di quest'alcali, perchè non si trova ne' prodotti della sua analisi elettrica? Si dovrebbe scoprirlo nello stato di gas ossigeno, oppure unito all'idrogeno formando del vapore acquoso combinato co' conduttori metallici. I due primi metodi di scoprire questo principio non si trovano confermati nè dall'esperienze del sig. Davy, nè dalle mie proprie. Poichè nelle nostre prime ricerche non abbiamo potuto scoprire del gas ossigeno nè aumento nella quantità dell'acqua. Frattanto si può dire che il volume di ammoniaca essendo raddoppiato dall'elettricità, i gas possono ritenere dell'acqua più che il gas alcalino primitivo. Nelle sue nuove esperienze il sig. Davy immaginò di conservare il volume del gas esattamente lo stesso per tutto il tempo della decomposizione, aspettando che l'acqua formata divenisse apparente. Ma benchè operasse sopra 130 centimetri cubici di gas ammoniaco, l'indicazione dell'umidità era così poco sensibile, da potersi dire ben anche estremamente equivoca. Intanto i fili erano uniformemente appannati; ma quest'effetto poteva esser prodotto sia dalla decomposizione di una piccola quantità di acqua esistente nel gas alcalino, sia dall'azione dell'alcali medesimo sopra il metallo.

Un altro metodo di determinare questa quistione importante si è di paragonare esattamente il peso dell'ammoniaca adoperata, e quello de' gas risultanti della sua decomposizione. Poichè è evidente che il peso

di quest' ultimi (se l' ossigeno non è un elemento dell' ammoniaca) dey' essere precisamente eguale a quello del gas primitivo . Per determinar questa questione, il sig. Davy prese colla maggiore esattezza le gravità specifiche relative del nitrogeno , dell' idrogeno , e del gas ammoniaco a 760 millimetri di pressione , ed 11.° centigradi , e li trovò come segue .

1000 centimetri cubici di gas

nitrogeno pesano	1, 1557 grammi
— d' idrogeno	0, 1016
— di ammoniaca	0, 7087

Calcolando su queste basi , ed osservando che si ottengono 185 parti di gas permanenti da 100 di gas ammoniaco, se ne fa una perdita di un dodicesimo. Intanto il sig. Davy pensa che l'idea più esatta che si possa formarsi di questo soggetto, consista nel considerare l' ammoniaca come decomposta in idrogeno e nitrogeno , e la perdita del peso come derivante dalla inesattezza inevitabile in una sperienza sì delicata .

Queste sperienze rendono incertissima la natura dell' amalgama ammoniacale . Gli ultimi tentativi del sig. Davy per ottenere l' ammonio nello stato di purezza non sono stati più felici de' primi . Una gran difficoltà consiste a' procacciarsi l' amalgama esente da acqua, che contiene sempre abbastanza di ossigeno per rigenerare l' alcali . L' amalgama, che sembrava essere esente da ogni umidità, è quella di potassio, mercurio ed ammonio nel-

lo stato di solidità: ma questa stessa amalgama dà un poco d'idrogeno nella distillazione, oltre una piccola proporzione di ammoniaca. Il sig. Davy valuta da circa un duomillesimo ducentesimo a un duomillesimo secentesimo la quantità onde cresce il mercurio nella formazione dell'amalgama: ma giusta la teoria francese, quest' aumento non sarebbe che di circa una novantesima sessantesima parte.

II. *Natura del nitrogeno e dell' idrogeno, etc.*

Dopo le nuove sperienze, uno de' principali fatti suggeriti dall' idea della composizione del gas nitrogeno (vale a dire dall' azione del potassio sull' ammoniaca) e che noi abbiamo stabilito qui sopra, non è più suscettibile di soffrire questa teoria.

La composizione e la decomposizione dell' acqua mercè la elettricità presenta uno de' fatti più rimarchevoli, nel quale si sia supposta la comparsa del nitrogeno senza la presenza di qualche materia, tranne l' acqua, che può somministrare i suoi elementi. Il Dottor Pearson, benchè avesse usata una grande attenzione nelle sue esperienze ad oggetto di privare con una ebollizione lunga e colla macchina pneumatica l' acqua dell' aria che essa contiene, trovò, ciò non ostante sempre del gas nitrogeno nel risultato della sua analisi. La stessa cosa avvenne al sig. Davy replicando queste stesse sperienze. Frattanto esaminando colla maggior attenzione tutte le sorgenti di errore che potevano incontrarsi nella combustione de' due

gas, egli scoprì che nel momento dell'esplosione colla scarica elettrica si faceva una comunicazione coll'atmosfera, benchè le aperture, nelle quali passavano i fili, fossero emerticamente suggellate. Quando egli ebbe allontanata questa cagione di errore con un cambiamento necessario all'apparecchio, i gas sprigionati si trovarono essere idrogeno ed ossigeno puri, senza altro miscuglio di nitrogeno. Questi due gas si producono altresì colla elettrizzazione dell'acqua col mezzo dell'apparecchio di Volta, allontanando ogni cagione di errore; e l'acqua dopo l'esperienza non presenta veruna traccia di acido o di alcali.

Un'altra cagione di errore della stessa natura e di eguale importanza s'incontrerebbe nella formazione dell'acido nitrico operata col far passare dell'acqua in vapore sopra dell'ossido di manganese riscaldato; nella produzione dell'ammoniaca, versando dell'acqua sopra un miscuglio di carbone e di potassa rovente; e nella formazione apparente del nitrogeno, versando dell'acqua congelata. Dopo ciò i saggi per provare la formazione sintetica del nitrogeno possono essere considerati senza eccezione come imperfetti.

L'esperienze fatte coll'idea di ricomporre queste basi, non sono state più fortunate. Il sig. Davy bruciò del potassio in una quantità di gas nitrogeno per mezzo dell'elettricità voltaica. In tutte queste esperienze si produsse del gas idrogeno e niente di nitrogeno. Questo risultato sembrò dapprima condurre a cre-

dere che il nitrogeno fosse stato decomposto in questa esperienza; ma egli trovò che quanto più il potassio adoperato era libero di una crosta di potassa che poteva somministrare dell'acqua, e conseguentemente dell'idrogeno, tanto meno vi era di questo gas sprigionato: la perdita leggiera di nitrogeno sembra per conseguenza dovuta alla sua combinazione coll'idrogeno nello stato di gas nascente; e il modo di essere di queste ricerche non sembrava più favorevole all'opinione prima avanzata dal sig. Davy, che il nitrogeno sia decomposto nella distillazione in tubi di ferro dalla sostanza olivastrea ottenuta per mezzo del potassio e dell'ammoniaca.

Ragionando sulle proporzioni d'idrogeno e di ammoniaca ottenute distillando l'amalgama particolare di mercurio e di ammoniaca, concluse il sig. Davy che quest'alcali (supponendolo un ossido) contener dovesse 48 per 100 di ossigeno; e se vien riguardato l'idrogeno come un corpo semplice, ed il nitrogeno come un ossido, allora giusta la stessa supposizione il nitrogeno deve contenere presso a poco 48 di ossigeno e 43 di base: ma se adottiamo l'opinione che il nitrogeno e l'idrogeno siano due ossidi dello stesso metallo, dobbiamo supporre che la quantità di ossigeno sia minore nel nitrogeno.

Il sig. Davy è d'avviso di esser quasi dimostrato, dietro la natura della sostanza fusibile dell'ammoniaca, che il nitrogeno non è mica un metallo sotto forma di gas; poichè oltre ciò le analogie generali della chimica ci portano a riguardarlo come un

torpo composto. Forse, egli soggiunge, scoperte future stabiliranno che il nitrogeno è un protossido di ammonio, l'ammoniaca un deutossido, e l'idrogeno un tritossido dello stesso metallo; ed allora la chimica sarebbe giunta ad una stupenda semplicità, e le teorie esistenti si accorderebbero co' nuovi fatti.

III. *Natura del potassio e del sodio.*

Generalizzando i fatti che formano l'oggetto della *Mettura hakeriana* del sig. Davy sulla decomposizione degli alcali fissi (*Phil. trans.* 1808) si scorge che quest' illustre chimico prevedeva che i fenomeni potrebbero essere spiegati per due principj affatto differenti; poichè i nuovi metalli possono esser considerati come sostanze semplici, e gli alcali fissi come composti di questi corpi elementari e di ossigeno; ovvero potrebbe dirsi che i nuovi metalli sian composti di basi ignote coll'idrogeno e gli alcali delle stesse basi con l'acqua. Il sig. Davy ha adottato la prima di queste ipotesi come più semplice, che spiega più facilmente tutti i fenomeni, e non richiede la supposizione di tanti principj ignoti. Frattanto la teoria opposta è stata preferita in Francia, e da molti dotti del mentovato paese sostenuta cogli argomenti che seguono (1).

(1) *Memoires d'Archeil*, II. *Sylvester's elementary Treatise of chemistry*, p. 123

Si allega che non abbiamo veruno esempio di ossido metallico, il cui peso specifico sia maggiore de' metalli da' quali deriva; mentre che ammettendo la teoria del sig. Davy, quest' effetto avrebbe luogo per rapporto agli ossidi del potassio e del sodio: e (si soggiunge) la gran leggerezza di questi nuovi metalli non indica forse che essi sono composti di alcali e della materia la più leggiera conosciuta fino a questo punto, quella cioè dell' idrogeno?

Il sig. Davy ha replicato a questo argomento, che il fatto può essere spiegato egualmente nell' una e nell' altra ipotesi. Ed egli osserva che la densità del composto sarà proporzionale all' attrazione delle sue parti. Il potassio in ragione della sua grande affinità per l' ossigeno lo condensa fortissimamente; mentre il platino che ha un' affinità debolissima per la stessa base, non vi produce che una leggiera condensazione. L' acido solforico è più leggiero del solfo; ma l' acido fosforico, in cui gli elementi hanno una forte affinità tra loro, è più pesante del fosforo. L' ossido di stagno lignifero di Cornovaglia (*Wood tin*) ha un peso specifico molto men grande dello stagno. In questo caso la base metallica è molto più leggiera, e l' attrazione per l' ossigeno più forte: e in tal caso, in cui il metallo è più leggiero, e l' attrazione per l' ossigeno più forte, si può dedurre a priori che l' ossido sarà più pesante della base.

Proveremo inoltre che questo argomento va troppo lungi, poichè il sodio, assorbendo più ossigeno che il potassio, nella ipotesi della idrogenazione de-

ve contenere molto più d'idrogeno. Benchè la soda sia più leggiera della potassa (in proporzione di 13 a 17 presso a poco) pur non dimeua il sodio è più pesante del potassio in proporzione di 9 a 7 al meno.

2. Nella produzione de' nuovi metalli dalla potassa e dalla soda mercè l'elettricità galvanica, non si possono adoperare gli alcali nello stato di una sechezza perfetta. La potassa più perfettamente secca contiene almeno 13, 89 per cento di acqua, e la soda, dietro le nuove sperienze del sig. Berard, sembra contenere 18, 86 per cento (1). Si pretende, e con molta ragione, che questa gran proporzione di acqua non può mancare di avere una grande influenza su i fenomeni. Il gas ossigeno si sprigiona con abbondanza nel polo positivo; non veggiamo però (come dovrebbe attendersi) prodursi l'idrogeno nel polo negativo quando si opera su questi nuovi metalli. Quest'argomento mi sembra il più forte che si sia fatto in favore della teoria flogistica, e per essere confutato richiede nuove sperienze. Frattanto si può osservare che i fenomeni della formazione del potassio colla potassa e il ferro rosso (vol. II. pag. 14) sono men favorevoli alla teoria della idrogenazione. Pare che in questa operazione l'alcali e l'acqua siano privati di ossigeno, e che l'idrogeno dell'acqua non formi altre combinazioni che il gas idrogeno potassiato che si sprigiona a torrenti.

(1) *Annales de Chimie*, tom. LXXI, p. 63, o giusta Arcet, 28 per cento. *Annal. de Chimie*, LXVIII, pag. 173.

to; e quando il sodio brucia nella stessa maniera, 74 millimetri assorbono circa 16 centimetri cubici. Gli alcali così formati non sono che imperfettamente fusibili ad un calore rovente, e non indicano punto la presenza dell'umidità. Intanto per istabilire definitivamente l'assenza totale dell'idrogeno ne' metalli sarebbe necessario provare in modo più distinto che gli alcali ch'essi formano colla loro combustione, sono assolutamente esenti di acqua.

La potassa, come abbiain detto quì innanzi, contiene presso a poco 14 *per cento* di acqua, anche dopo di essersi tenuta per qualche tempo in fusione, ed essa abbandona tutta quest'acqua, quando entra in combinazione coll'acido muriatico. Intanto il muriato di potassa, formato dalla combustione del potassio nel gas acido muriatico, se non si è formata dell'acqua, dev' esistere nello stato di secchezza assoluta. Il sig. Davy, in seguito a due sperienze eseguite colla massima attenzione, ha trovato che la potassa formata in questa operazione conteneva 9 *per cento* di acqua di meno, che la quantità assegnata come segnale da Berthollet.

4. Sull'autorità de' signori Gay-Lussac e Thenard abbiaino rapportato l'ultimo fatto ch'eglino han presentato per prova della natura composta de' nuovi metalli, e che pretendono di non poter essere egualmente bene spiegato nell'una e nell'altra ipotesi (1). Secondo essi il gas idrogeno si produce mercè l'a-

(1) *Memoires d'Arucil*, II. pag. 308.

zione del potassio sull'ammoniaca, benché si possa ottenere tutta la quantità dell'ammoniaca o de' suoi elementi. Ed allora essi riguardano come evidente che i nuovi metalli son degl'idruri, o composti d'idrogeno coll'alcali. Frattanto (come l'abbiamo stabilito nella prima sezione di questa appendice) il sig. Davy ha osservato che l'esperienze, sulle quali è fondata questa teoria, contengono delle sorgenti di errori, sufficienti per renderla incertissima. Ed in vero quest'ultimo argomento mi sembra avere men peso di alcuni altri presentati più sopra.

Finalmente non possiamo riguardare come decisa la quistione concernente la natura de' suoi metalli, la quale, per essere determinata, esige sperienze delicatissime. Nel tempo stesso le probabilità mi sembrano essere in favore della ipotesi che suppone che i nuovi metalli siano corpi semplici, e gli alcali e le terre ossidi di questi metalli.

IV. *Composti di Tellurio e di altri metalli coll'idrogeno.*

Il sig. Davy si è occupato ultimamente di alcuni fatti curiosi descritti dapprima dal sig. Ritter sull'azione del tellurio sull'acqua, e su la formazione di un composto singolare di questo metallo coll'idrogeno: quando si trasmette una scarica galvanica a traverso di un altro metallo ossidabile nell'acqua, si sprigiona dell'idrogeno nel polo negativo. Quando però la superficie negativa è composta di tellurio, non si sprigiona punto d'idrogeno; ma se ne separa

un fluido porporino che depone una polvere bruna. Il sig. Davy ha trovato che il fluido porporino è una soluzione acquosa di un composto di tellurio ed idrogeno. Questo composto perde gradualmente una parte del suo idrogeno, e forma un idruro solido di tellurio. Nello stato di libertà esso è gassoso nella temperatura ordinaria; e quando si aggiunge dell'acido muriatico o dell'acido solforico all'acqua, nella quale è prodotto, non si discioglie, ma si sprigiona, e può essere raccolto.

Quando un solforo di tellurio elettrizzato negativamente agisce sul potassio, l'azione non è viva: il potassio si separa come nelle altre circostanze, combinato col tellurio, formando una lega particolare. Quando questa lega si getta nell'acqua, il potassio si ossida, e l'idrogeno dell'acqua si unisce col tellurio per formare l'idrogeno tellurato, che colla potassa produce un composto particolare solubile nell'acqua: aggiungendo un tantino di acido muriatico alla miscela, si produce una violenta effervescenza, e si sviluppa un odore simile a quello del gas idrogeno solforato.

Il sig. Davy ha trovato che si può preparare la lega del tellurio e del potassio, sottomettendo al calore dell'ossido di tellurio e della potassa mescolata con carbone in polvere. In questo caso l'affinità de' metalli, l'uno per l'altro, è opposta alla loro affinità per l'ossigeno.

Il composto aeriforme di tellurio e d'idrogeno, ossia il gas *idrogeno tellurato*, è più analogo all'idro-

geno solforato che a qualunque altro corpo . Il suo odore presso a poco è lo stesso che quello del gas mentovato ; la sua soluzione acquosa è chiara ; diviene però bruna immantinente, e depone del tellurio esposta all'aria . Quando esso è sprigionato da una soluzione alcalina mercè l'acido muriatico , arrossisce la carta di litmus umettata ; ma dopo di essere stata lavata con una piccola quantità di acqua , perde questa proprietà . Intanto esso è decomposto in parte in quest' ultimo caso dall' aria contenuta nell' acqua , in guisa che non è facile sapere se questo potere gli è inerente , o dipende dalla dissoluzione di una piccola quantità di acido muriatico . In certi casi si assomiglia ad un acido debole combinandosi coll'acqua e cogli alcali . Esso precipita molte soluzioni metalliche . È decomposto istantaneamente dall'acido ossimuriatico , deponendo dapprima alcuni filetti metallici , che poscia si convertono in muriato di tellurio .

Sottomettendo l'arsenico alle stesse operazioni, si osservano fenomeni differentissimi . L'arsenico , formando una superficie negativa nell'acqua , diviene bruno , precipita una polvere , e si sprigiona una gran quantità d'idrogeno . Quando lo stesso metallo è elettrizzato negativamente in contatto di una dose di potassa solida , si forma una lega di potassio e di arsenico bruno e perfettamente metallico , che dà del gas idrogeno potassiato mercè l'azione dell'acqua . Il potassio e l'arsenico riscaldati insieme si combinano con tanta

violenza, che si produce un' infiammazione, e si forma una lega simile.

Riscaldando queste leghe di tellurio e di arsenico con potassio nel gas ammoniacco, si produce un fluido elastico, le cui quattro seste partiscono nitrogeno in vece di essere idrogeno puro, come nell'azione del potassio solo. Se si dice allora di essere decomposto il metallo non già l'ammoniaca, farà d'uopo considerare (come l'ha osservato il sig. Davy) questo metallo come composto di nitrogeno, e negli altri casi come contenente dell'idrogeno, ciò che forma due asserzioni intieramente contrarie.

V. Natura del solfo, del fosforo, e loro combinazione coll'idrogeno.

Dietro l'esperienze del sig. Davy, delle quali abbiamo dato un estratto ne' volumi precedenti, sembra estremamente probabile che il solfo ed il fosforo contengano dell'idrogeno. L'intensa ignizione che questi corpi producono in tempo della loro combustione col potassio, porta altresì a sospettare che possano contener dell'idrogeno; ma questa idea si trova contrariata dalla produzione di consimili fenomeni nell'azione del potassio sul tellurio e l'arsenico. La diminuzione poi del potere del potassio per decomporre l'acqua dopo la sua unione col solfo e col fosforo, non è stabilita sì bene per somministrare una prova della presenza dell'ossigeno in questi corpi. Intanto questa idea si trova fortificata da mol-

te analogie , e particolarmente dalla loro proprietà di non essere conduttori dell' elettricità .

Secondo il sig. Davy , un decimetro cubico di gas idrogeno solforato pesa circa 1 , 3495 grammi ; e come il gas contiene esattamente il suo volume d' idrogeno , egli lo fa consistere in 2 , 27 di idrogeno , e 32 73 di solfo ; ed allora 100 parti in peso sono formate di

93 , 51	Solfo
6 , 49	Idrogeno

100 , 00

Quando si decompone l' idrogeno solforato mercè l' elettricità , soffre una leggiera diminuzione di volume , ed il solfo precipitato sembra contenere un tantino d' idrogeno : ma quando si trasmettono delle scariche galvaniche a traverso di questo gas , il solfo si precipita nello stato di purezza senza che il gas cangi volume .

L gas idrogeno arsenicato e potassiato sono altresì decomposti mercè l' elettricità senza cangiar di volume ; ma nè l' arsenico nè il solfo si separano sotto la lor forma ordinaria. Il fosforo ha un color bruno , e l' arsenico è in polvere bianca , e probabilmente contiene dell' idrogeno . Ciascuno quindi di questi gas dee contenere più del suo proprio volume di gas idrogeno ; probabilmente la metà o il doppio di più . Il sig. Davy ha trovato nelle sue nuove esperienze , che un decimetro cubico di gas idrogeno arsenicato pesa presso a poco 0 , 9714 grammi ; ed un

decimetro cubico d'idrogeno fosforato circa o, 6475 grammi. Intanto il sig. Dalton, dietro recenti ricerche, è portato a considerar l'idrogeno fosforato come più pesante; ed egli porta il peso di un decimetro a 2, 2684 grammi.

VI. *Elementi del Nuovo sistema di chimica del sig. Dalton.*

Abbiamo stabilito brevissimamente (vol. 1, pag. 57) il principio, su cui il sig. Dalton ha fondato gli elementi del suo nuovo sistema; o di ciò che può chiamarsi *Sistema anatomico*. Frattanto ho disegne di entrare in alcuni dettagli su questa teoria, o sulle analogie sopra le quali è fondata, perchè lo stesso autore non ne ha pubblicato finora che un estratto. Nel secondo volume del suo nuovo Sistema di filosofia chimica, che sarà di breve pubblicato, egli svilupperà non solamente i fatti che ha ottenuto dalle sue laboriose ricerche, ma altresì la maniera di ragionare a cui l'han portato. Io dalla prima Parte dell'opera del sig. Dalton ho estratto la tavola de' pesi relativi di più corpi con alcune correzioni risultanti dalle sue ultime sperinze ch'egli ha voluto comunicarmi. Per ispiegar la maniera, dalla quale ha dedotto i suoi numeri, è opportuno di aggiungere le seguenti osservazioni.

Supponiamo che due corpi elementari *a*, e *b* formino un composto binario, e che si provi coll'esperienza che si uniscano nelle proporzioni in peso

di 5 del primo e di 4 del secondo: allora, dietro l'ipotesi del sig. Dalton, essi si uniscono particella a particella; e questi numeri esprimeranno il peso relativo de' loro atomi. Ma oltre la combinazione di atomo ad atomo un atomo di a può altresì combinarsi con 2 di b , oppure con 3, 4, 5, ec.: o inversamente 1 di b può unirsi a 2 di a , o con 3, 4 ec. Allora, come esiste una serie di composti, la proporzione relativa de' loro elementi dev'essere necessariamente trovata dall'analisi di 5 di a a 4 di b , ovvero $5a$, $(4+4) = 8$, ovvero $5a(4+4+4) = 12$, ec. Ovvero al contrario, 4 di b a 5 di a , ovvero $4a(5+5) = 10$; ovvero $4a(5+5+5) = 15$. Non vi dev'essere intermedio tra questi composti, ed essendovene alcuno, sarebbe molto pregiudizievole a tale ipotesi.

Per verificare questi numeri conviene esaminare le combinazioni di a e di b con una terza sostanza; p. es. di c . Supponiamo che nel composto binario di a e di c l'analisi dimostri 5 parti del primo e 3 del secondo; allora se c e b sono suscettibili di formare un composto binario, le loro proporzioni relative in peso in questo composto debbono essere di 4 di b e di 3 di c , poichè questi numeri dimostrano il peso relativo de' loro atomi. Questo è precisamente il metodo, onde il sig. Dalton ha dedotto e verificato i pesi relativi dell'ossigeno, dell'idrogeno e del nitrogeno; i due primi nella composizione nota dell'acqua, e i due ultimi nelle proporzioni degli elementi dell'ammoniaca. E stendendo que-

sta comparazione ad un certo numero di altri corpi, egli ha ottenuto un quadro di pesi negativi de' loro atomi.

Dietro ciò che si è detto, la base di questa ipotesi o deve stabilirsi solidamente, o essere rovesciata dal risultato dell'analisi. I casi, in cui si accorda co' risultati, sono assai numerosi; e fin qui non n'è stato trovato alcuno che le fosse direttamente opposto. Se essa prosegue a sostenersi co' progressi delle scoperte, la sua importanza si farà risentire meno per la direzione delle ricerche, che per determinare l'esattezza delle nostre cognizioni presenti.

Pesi relativi degli ultimi atomi di più corpi.

Idrogeno	1	Potassio	43
Nitrogeno	5	Stronziana	46
Carbonio	5	Barite	68
Ossigeno	7	Ferro	50
Fosforo	9	Zinco	56
Solfo	13	Rame	56
Magnesia	17	Piombo	95
Calce	24	Argento	100
Soda	28	Platino	100
Sodio	29	Oro	140
Potassa	42	Mercurio	157

Composti binarj .

Un atomo di *acqua* o di *vapore* , composto di un atomo di ossigeno e di uno d'idrogeno , ritenuto in contatto da una forte affinità , e supposto circondato di un'atmosfera di calore 8

Un atomo di *ammoniaca* , composto di un atomo di nitrogeno , e di uno di idrogeno 6

Un atomo di *gas nitroso* , composto di un atomo di nitrogeno e di uno di ossigeno 12

Un atomo di *gas olezzante* , composto di un atomo di carbonio e di uno d'idrogeno 6

Un atomo di *ossido carbonico* , composto di un atomo di carbonio e di uno di ossigeno 12

Un atomo d'*idrogeno solforato* , composto di un atomo di solfo e d'uno d'idrogeno 14

Composti ternarj .

Un atomo di *ossido nitroso* , due atomi di nitrogeno ed uno di ossigeno 17

Un atomo di *acido nitrico* , un atomo di nitrogeno e due di ossigeno 19

Un atomo di *acido carbonico* , un atomo di carbonio e due di ossigeno 19

Un atomo d'*idrogeno carburato* , un atomo di carbonio e due d'idrogeno 7

Composti quaternarij

Acido ossi-nitrico. Un atomo di nitrogeno + 3 di ossigeno	26
Acido solforico. Un atomo di solfo + 3 di ossigeno	34
Alcool. Tre atomi di carbonio. + 1 d'idro- geno	16
Acido nitroso. Un atomo di acido nitrico + 1 di gas nitroso	31
Acido acetico. Due atomi di ammoniaca + 2 di acqua	26
Nitrato di ammoniaca. Un atomo di acido nitrico, + 1 di ammoniaca, + 1 di acqua	33
Zucchero. Un atomo di alcool, + 1 di aci- do carbonico	35

VII. *Proporzione degli elementi di alcune combinazioni.*

La determinazione della composizione de' sali è della maggiore importanza, non solamente pe' fatti in sè stessi, ma molto più pel loro uso in molte analisi, e per la loro influenza sulla dottrina generale della chimica. Berthier ultimamente ha pubblicato alcune nuove esperienze su questo soggetto (1); e Berard vi ha pubblicato una Memoria interessantissima. Il primo ha esaminato i muriati di barite e di argento, e gli ha trovati composti come segue.

(1) *Nich. Journ.*, XXIV, p. 334.

Il muriato di barite cristallizzato consiste in

Base . . . 64

Acido . . . 21

Acqua . . . 15

100.

Lo stesso sale, privato di acqua, è composto di

Base . . 75, 3

Acido . . 24, 7

100.

Il muriato di argento consiste in

Acido . . . 18, 3

Argento . . 75, 0

Ossigeno . . 6, 7

100.

Questa determinazione si accorda presso a poco colle ultime sperienze di Gay-Lussac, citate da Berard, cioè

Acido . . 18, 03

Base . . . 81, 97.

Le ricerche del sig. Berard (1) furono dirette prin-

(1) *Annal. de Chim.*, LXXI, p. 41

cipalmente sull'analisi de' carbonati e sotto-carbonati alcalini; egli però esaminò molti altri sali nel corso delle sue ricerche.

Egli formò i carbonati saturati di potassa e di soda, mescolando le soluzioni de' loro sotto-carbonati con una di sotto-carbonato di ammoniaca. Egli formò i sotto-carbonati degli stessi alcali fondendo i loro carbonati; processo che li dà sempre in uno stato uniforme per rapporto alla proporzione de' loro elementi. Il sotto-carbonato di soda come si sa da gran tempo, può ottenersi in cristalli; e Berard ha confermato il fatto, che il sotto-carbonato di potassa è altresì capace di prendere la forma regolare. Per ottenerlo in questo stato si calcina il su-tartrato di potassa, si liscivia, e si svapora la soluzione al grado necessario per ottenere de' cristalli che si seccano con carta succhiante. Esponendo questi cristalli a fuoco bastevole, son privati intieramente di acqua; ritengono però tutto il loro acido carbonico.

Ecco le proporzioni degli ingredienti di 100 parti di ciascuno de' sali cristallizzati

	Acido	Base	acqua
Carbonato di potassa	42,01	48,92	9,07
Sotto-carbonato della stessa . .	23,83	56,17	20,0
Carbonato di soda	49,95	29,85	20,20
Sotto-carbonato della stessa . .	13,98	23,33	62,69

Mettendo da parte l'acqua di cristallizzazione, il sig. Berard ha dato la tavola seguente della composizione de' sali neutri, dedotta dalle sue esperienze.

	Sali	Base	Acido	Totale
Muriato	di potassa . .	66,66	33,34	100
	di soda . . .	57,00	43,00	100
Solfato	di barite . .	67,70	32,30	100
	di potassa . .	57,24	42,76	100
	di soda . . .	47,22	52,78	100
Nitrato	di potassa . .	48,64	51,36	100
Carbonato	di potassa . .	53,81	46,19	100
	di soda . . .	44,38	55,62	100
Sotto-carbonato	di potassa . .	70,21	29,79	100
	di soda . . .	62,53	37,47	100

VIII. *Sulla combustione di differenti specie di carbone: proporzione di ossigeno e di carbonio nell'acido carbonico; e combustione del gas idrogeno.*

Il sig. De Saussure ultimamente ha pubblicato su questo soggetto una Memoria che contiene de' dettagli estesi e interessantissimi (1).

Egli ha trovato che la piombagine, bruciata nel gas ossigeno, dà solamente dell'acido carbonico e dell'ossido di ferro senza alcuna mescolanza di acqua o di gas idrogeno. I prodotti della combustione provano ch'essa contiene 96 parti di carbonio e 4 di ferro; e che 100 parti di acido carbonico contengono tra 27, 04, e 27, 38 parti di carbonio.

Dopo la piombagine, la specie di carbone più puro esaminato dal sig. de Saussure fu quella, che egli

(1) *Annal. de Chim.* LXXI, pag. 254. *Nichol. Journ.* XXVI pag. 161. 300

ottenne facendo passare a traverso di un tubo rosso l'olio essenziale di ramerino. La combustione non produsse acqua, ma solamente una quantità d'idrogeno carburato, sì piccola, che non alterò punto l'esattezza del risultato. La composizione dell'acido carbonico, dedotta in questa maniera, era di 27, 11 di carbonio, e di 72, 89 di ossigeno.

La combustione dell'antracite (*stone-coal*, o *glance-coal*) e di busso somministrarono una quantità grande abbastanza di acqua e d'idrogeno carburato per poter attestare i risultati dell'esperienza. Queste stesse sostanze si produssero col carbone ch'era stato adoperato per preparare il solfo idrogenato liquido (1). Da ciò si può conchiudere che il solfo non priva tutto questo carbone del suo idrogeno. Il sig. de Saussure è disposto ad ammettere, come il sig. Davy, che il solfo contiene dell'ossigeno e dell'idrogeno, di cui il primo egli suppone unito col carbonio, mentre il secondo si combina coll'idrogeno.

Queste esperienze non alterano la conchiusione che l'ossigeno non cambia di volume per la sua conversione in acido carbonico; ma quando si adopera una delle varietà di carbone che contiene dell'idrogeno, si fa un piccolo aumento di volume, e l'idrogeno si sprigiona senza di essere stato brucia-

(1) *Annal. de Chim*, LXXI, pag. 254; *Nichols. Journ.* XXVI, pag. 161 300.

to; ed una diminuzione, se è stato combinato interamente durante la combustione.

Nel corso delle sue ricerche il sig. de Saussure ebbe occasione di fare alcune osservazioni sull'eudiometria. Egli trovò che l'acqua di calce, ed anche l'acqua di barite non sono opportune a far iscrivere piccole quantità di acido carbonico nel gas ossigeno, perchè l'acqua della soluzione agisce sul gas ossigeno, di cui assorbe una piccola quantità, abbandonando nel medesimo tempo un tantino di nitrogeno. Un reattivo molto più sensibile è la soluzione di potassa adoperata sul mercurio, e solamente in quantità bastevole per effettuarne l'assorbimento.

Il sig. de Saussure con molti altri chimici, ha trovato che l'eudiometro di Volta non è perfettamente esatto. Se il gas ossigeno è in eccesso, si sa che il nitrogeno è suscettibile di formare dell'acido nitrico (1). Sembra eziandio, dietro l'esperienza del sig. de Saussure, che un eccesso d'idrogeno non garantisca la precisione dell'esperienza, poichè in questo caso egli ha scoperto che si forma del nitrato di ammoniaca. L'inflammazione lenta del gas idrogeno e di tutte le varietà d'idrogeno carburato nell'aria atmosferica ha luogo con produzione del nitrato di ammoniaca.

Finalmente il sig. de Saussure ha aggiunto l'operazione seguente, che presenta il più grande inte-

(1) Si possono consultare alcune ottime osservazioni su questo soggetto nel XXV. vol. del *Journal de Nichol.* pag. 154

resse: questa è che tutte le varietà del gas idrogeno, anche quelle riguardate finora come perfettamente pure, e che si ottengono colla dissoluzione de' metalli negli acidi allungati, mercè la decomposizione dell'acqua col mezzo della elettricità Voltaica, o facendo passare dell'ammoniaca a traverso di un tubo rovente, contengono del carbone, e probabilmente eziandio del gas ossigeno. Quando non vi ha bastevole ossigeno, il carbone non è consumato; allora però l'idrogeno rimanente contiene una quantità di carbone molto maggiore. L'idrogeno più puro, che il sig. de Saussure abbia ottenuto dalla combustione con un eccesso d'idrogeno, conteneva una quantità di acido carbonico eguale a $0,003$ del suo volume.

IX. Sulla tenacità de' metalli duttili.

Il sig. Guyton Morveau ha fatto ultimamente sulla tenacità de' metalli una serie di esperimenti, i cui risultati non si accordano esattamente con quelli da lui ottenuti altra fiate. Per rapporto al rame, al platino, all'argento, all'oro ed al ferro le sue esperienze si accordano con quelle che il sig. Thomson ha dato nel suo Sistema di chimica: riguardo però agli altri metalli egli differisce molto.

Un filo (di 2 millimetri di diametro) sostiene senza rompersi

di ferro	249, 659 chilogr.
di rame	137, 399
di platino	124, 690
di argento	85, 062
di oro	68, 216
di zinco	49, 790
di stagno	15, 740
di piombo	12, 555, oppure 5, 623 (1)

Generalmente si è stabilito che il piombo, in modo contrario agli altri metalli, prova una diminuzione di peso specifico col martellarsi; ed il sig. Morvean, replicando queste esperienze, ha trovato che siffatta opinione è esatta. Impedendo però che il piombo scappi lateralmente, martellandolo in un forte cilindro, ha trovato che la sua densità aumenta da 11, 358 a 11, 388.

Il sig. Morveau ha determinato altresì che l'acqua distillata la più pura esercita un'azione pronta sul piombo; Quand' essa però è contenuta in vasi di vetro, e che allora se ne esclude ogni influenza galvanica, egli ha trovato che questo effetto si lega colla presenza dell'aria nell'acqua: cessa quando l'acqua non può somministrar più dell'aria, e non ha luogo nell'acqua purgata perfettamente di aria mercè

(1) *Annal. de Chimie*, LXXI, pag. 289.

di una lunga ebollizione, o della macchina pneumatica. Intanto una cosa più singolare e che esige nuove esperienze prima di essere ammessa, si è che la presenza di un sale neutro, come i solfati, i nitrati, i muriati etc. ed anche o, o₂ di solfato di calce basta per impedire quest'azione ne' vasi aperti o chiusi.

X. *Proprietà del Nickel.*

Il professore Tourte di Berlino (1) incaricato ultimamente di preparare un ago di nickel pel gabinetto di mineralogia, ha fatto una serie di esperienze su questo metallo.

Egli paragona il colore del nickel a quello dell'argento a 12 grani riscaldato a rosso. Questo metallo prende un fino liscio, ed ha un lustro intermedio tra l'acciajo ed il platino. Quando è riscaldato, il suo colore si cangia in quello di bronzo antico. L'intensità di questo colore aumenta alquanto quando il metallo è riscaldato, e si forma una piccola crosta di ossido che vien tolta via dall'acido nitrico. Riscaldato nel gas ossigeno brucia dando delle scintille.

A 12.° centigradi il sig. Tourte ha trovato di 8, 402 il peso specifico del nickel leggermente martellato; di 8, 932 quando lo è stato fortemente. Esso è duttile e tenace, e può esser tirato in fili fini. Non

(1) *Annal. de Chim.* LXXI.

può essere facilmente saldato, poichè si forma uno strato di ossido nella sua superficie: il suo potere conduttore del calore avvanza quello dello zinco o del rame, co' quali è stato messo in paragone.

È molto osservabile la proprietà magnetica del nickel, che si conserva dopo di essere stato allegato con una piccola quantità di arsenico. Intanto essa diminuisce coll'ossidazione, anche quando il metallo non è che leggermente oscurato. Riscaldato a rosso in sei diverse volte, la sua proprietà magnetica è distrutta. Il sig. Tourte considera questa proprietà come esistente interamente nel metallo senza l'antecedente applicazione di una sostanza magnetica.

Siccome l'edizione di quest'opera ha preso moltissimo tempo, così ha prodotto de' doveri che debbo adempiere. Io darò qui un breve estratto delle nuove scoperte del sig. Davy, che si è compiaciuto comunicarmi. Esse son contenute in una memoria intitolata. *Ricerche sull'acido ossi-muriatico, sua natura, sue combinazioni, e sugli elementi dell'acido ossi-muriatico con alcune esperienze sul solfo ed il fosforo.*

Generalmente, giusta la nuova nomenclatura, era considerato l'acido muriatico come un corpo semplice, e l'acido ossi-muriatico come un composto del primo acido e di ossigeno. Ma il sig. Davy era stato portato dalle sue esperienze a modificare fino ad un certo punto questa conclusione, ed a considerare l'aci-

do muriatico come un composto di una certa base coll'acqua, e l'acido ossi-muriatico come un composto di questa medesima base coll'ossigeno. Da poco tempo però, dietro l'esperienze de' sig. Gay-Lussac e Tenard, e dietro le sue proprie, è stato tratto a cangiar idea su questo soggetto. Egli presentemente riguarda l'acido ossi-muriatico come un corpo semplice od una base indecomposta, e l'acido muriatico come un composto di questa base coll'idrogeno. I fatti, che formano la base di questa ipotesi, possono essere allogati in due classi. 1.° Si sa che non si può ottenere l'acido muriatico dall'acido ossi-muriatico senza la presenza dell'idrogeno o di qualche corpo che lo somministra. 2.° Quando l'acido ossi-muriatico si combina co' metalli o con altre sostanze ossidabili non si può provare, mercè l'esame del risultato, di aver esso somministrato dell'ossigeno al corpo combustibile.

Tra la prima classe de' fatti il più particolare è che il carbone riscaldato a bianco nell'acido ossi-muriatico, non vi produce verun cambiamento. Questo fatto può essere spiegato con due supposizioni, vale a dire, che l'acido ossi-muriatico non contenga ossigeno, o che l'ossigeno che entra nella sua composizione, sia ritenuto da una affinità maggiore di quella onde lo attrae il carbone. Frattanto vi ha molti fatti i quali dimostrano, che in alcune circostanze l'affinità dell'idrogeno per l'ossigeno sorpassa quella del carbone. Questa sperienza non può dunque provare in un modo decisivo che l'acido ossi-muriatico non

contenga ossigeno . Il sig. Davy nel decorso della sua Memoria stabilisce , che non si può decomporre l'acido ossi-muriatico mercè l'elettricità , ciò che conferma certamente l'idea di esser semplice .

Esaminando la natura de' composti formati dall'acido ossi-muriatico e dai metalli , il sig. Davy ha portato un' attenzione tutta particolare sul composto che risulta dall' azione dell'acido ossi-muriatico sullo stagno . Quando questi due corpi sono messi in contatto , tutto il gas è assorbito dal metallo . Dietro la teoria comunemente adottata , che l'ossidazione di un metallo precede invariabilmente la soluzione , si dee attendere di rinvenire un ossido di stagno nel nuovo composto : ma intanto il sig. Davy malgrado l'esperienze più delicate , non ha potuto scoprirlo .

Quando si fa agire l'acido ossi-muriatico sul fosforo , si dovrebbe ottenere dell'*acido fosforoso* o *fosforico* , e come quest' ultimo è fisso sotto il più violento calore , si può attendere che resterà nel prodotto dopo la calcinazione . Frattanto il sig. Davy ha trovato che il nuovo composto , saturato di ammoniaca e riscaldato a rosso senza il contatto dell'aria , non somministra alcun prodotto gassoso (circo- stanza particolare , quando si considera la volatilità de' suoi ingredienti) . Egli osserva altresì che questo residuo non dà tracce di acido fosforoso , a meno che non sia stato riscaldato col contatto dell'aria e che non abbia provato una specie di combustione .

I composti chiamati *sopra-ossi-muriati* , e che ,

soprattutto dietro i travagli del sig. Chevenix, erano considerati come contenenti dell'acido muriatico ossigenato con una dose addizionale di ossigeno; dietro la teoria del sig. Davy sono altrettanti composti di acido ossi-muriatico cogli ossidi metallici. P. es. il sopra-ossi-muriato di potassa è un ossido di potassio saturato di acido ossi-muriatico, od un composto triplo di acido ossi-muriatico, di potassio e di ossigeno, mentre il muriato di potassa è un composto di potassio metallico, e di acido ossi-muriatico.

In questa teoria l'acido ossi-muriatico esercita le funzioni medesime dell'ossigeno pe' suoi rapporti elettrici, e può esser allogato nella stessa classe di questa base, e in tutte le analisi de' suoi composti mercè l'elettricità galvanica. L'acido ossi-muriatico si sprigiona nel polo positivo, e l'idrogeno nel polo negativo. Non può essere rigorosamente riguardato come con acido, ma piuttosto come una specie di principio acidificante.

Se queste ipotesi ingegnose (poichè come tali debbono essere riguardate) saranno confermate con altre ricerche, esse produrranno un cangiamento nell'attuale nomenclatura della chimica, e delle modificazioni in molte parti della teoria.

Il sig. Davy da poco tempo ha parimenti portato la sua attenzione sull'azione del potassio, sopra il solfo e l'idrogeno solforato, sopra il fosforo e l'idrogeno fosforato. Quando si fanno agire il solfo ed il potassio l'uno sull'altro in istorte di vetro, il sig. Davy ha trovato che una parte del potassio

si perde per la sua azione sul vetro. Ciò spiega perchè nelle sue prime esperienze si sprigionava meno idrogeno solforato da un peso dato di potassio combinato col solfo, ciò che non si doveva attendere dietro la quantità d'idrogeno sprigionato dal metallo recente. Replicando l'esperienza non poté acquistare veruna prova che il potassio avesse guadagnato l'ossigeno del solfo. Tutto quel che ha potuto dimostrare è la formazione di una combinazione di potassio e di solfo nella proporzione di 3 del primo, e di 1 del secondo, che brucia dando del solfato neutro di potassa. Non sembra che coll'azione del potassio sul fosforo si sia formato altro che un fosfuro di potassio, consistente in circa 3 parti di fosfuro ed 8 di metallo.

È osservabile che i pesi degli ultimi atomi di molti composti, dedotti dal sig. Davy dietro le sue proprie esperienze, non differiscono che poco da quelli trovati dal sig. Dalton calcolando su altre basi. Se ne sarà convinto paragonando questi numeri con quelli stabiliti nella pag. 204. di questo volume.

Il peso di un ultimo atomo di potassa 48, 0	
di potassio	40, 5
di acido ossi-muriatico	32, 9
di acido muriatico	33, 9
di fosforo	16, 5
di solfo	13, 5

A D D I Z I O N I

Acido muriatico ed acido muriatico ossigenato .

I signori Gay-Lussac e Thenard (*Mem. d'Arcueil* , 11 pag. 339) han pubblicato una Memoria sull'acido muriatico , di cui eglino han cercato di determinar la natura .

Il gas acido muriatico contiene un quarto del suo peso di acqua , e quest'acqua contiene ossigeno sufficiente per ossidare il metallo che può essere disciolto dall'acido .

Il gas muriatico ossigenato pesa 2 , 47 più dell'acido ; e contiene la metà del suo volume di gas ossigeno ; l'acido poi muriatico , ch'esso racchiude , contiene tutta l'acqua che può formare .

Il gas muriatico ossigenato secco forma co'solfuri metallici de' muriati ed il liquore di Thomson : esso non è decomposto da' solfati secchi ; lo è però immantinente quando sono umidi .

Non è decomposto ad un'alta temperatura dal carbone fortemente calcinato , e che più non contiene idrogeno .

Il gas muriatico non è del pari decomposto dal carbone rovente .

Il gas muriatico ossigenato non è decomposto dall'acido solforoso , dall'ossido di carbonio , dall'ossido di azoto , nè dal gas nitroso secchissimo : lo è però subitamente quando questi gas sono umidi .

Esso è decomposto un poco al di sotto del rosso dall' acqua .

Un miscuglio di questo gas e d'idrogeno a pari volume s'infiamma alla temperatura di 125.° Questo miscuglio non è decomposto nell' oscurità , detona però alla luce del sole .

Avviene lo stesso nel miscuglio, a pari volume , d'idrogeno , di gas olezzante e di gas muriatico ossigenato .

Il gas muriatico ossigenato non può essere decomposto che da' metalli, co' quali forma de' muriati, o dal calore e dall' acqua , per mezzo del quale forma il gas muriatico , o dall' idrogeno .

Il muriato di argento non è decomposto dal carbone disidrogenato ; lo è però del carbone ordinario ad una temperatura elevata ; ovvero se si fa passare una corrente di acqua sul primo miscuglio , si produce immantinente la decomposizione .

L'acido boracico vetrificato non decompone i muriati di argento , di barita , di soda ad un' alta temperatura ; quando però vi si fa passare una corrente di vapore di acqua , ha luogo la decomposizione .

La sabbia e l' allumina decompongono il muriato di soda , e quasi tutti i muriati ad una temperatura rovente col mezzo dell' acqua .

Non si può ottenere il gas muriatico senz' acqua , ch' è essenziale al suo stato gassoso .

Il gas muriatico ossigenato , disseccato dal muriato di calce , può essere decomposto dalla calce e

dalla magnesia ben secche : ad una temperatura elevata si sprigiona dell'ossigeno , e si formano de' muriati . Il muriato di magnesia , ottenuto in questa maniera , non è decomponibile al più violento calore : quando è però umettato , è decomposto a rosso cariegia .

Il sig. Davy ha presentato alla Società reale (*Annal. Chim.* t. LXXXIII. pag. 298) delle nuove sperienze sul gas ossi-muriatico, ch' egli riguarda come un corpo semplice, e propone di denominarlo *chlorino* o gas *chlorico* da una parola greca, che disegnerebbe il suo colore. Indi si propone di far terminare in *ano* il nome de' composti di gas ossi-muriatico e di materia infiammabile. Così si direbbe *argentano* in vece di argento corneo: *stannano*, invece di liquore fumante di Libavio: *antimonano*, in vece di butirro di antimonio; *solforano* in vece di liquore solforato del dottor Thomson, etc.

Ma il sig. Prieur, traduttore di questa Memoria, propone al contrario di nominar *Murigeno* il gas ossi-muriatico, e *Murido* d'argento, di stagno etc. i muriati di queste basi; e se si ammettessero de' *muridi* a varj gradi, si potrebbero disegnare co' nomi di *Protomuridi* o *Primuridi*, *Deuto* o *Duo-muridi*, *Permuridi*, etc.

Noi daremo qui un piccolo prospetto dell'esperienza, esposte dal sig. Davy nella Memoria di cui parliamo.

Il potassio brucia spontaneamente nel gas ossi-muriatico senza che si possa dimostrare formazione

di acqua; ma quando esso è in gran copia, non può infiammarsi senza l'ajuto del calore; e fondendo il potassio, i vasi si frangono dalla violenza della sua combustione.

Il potassio ed il sodio bruciano men vivamente nel gas ossigeno, e si formano degli alcali secchi, e di una fusione difficile.

Quando si fondono gli stessi metalli nell'aria a calor mite, si formano delle sostanze fusibili, che il sig. Davy riguarda come tanti perossidi di potassio e di sodio.

Riscaldando questo perossido nel gas ossi-muriatico, si sprigiona dell'ossigeno, e si forma una combinazione di acido ossi-muriatico e di potassio: Ma il sig. Davy crede di aver formato ad una bassa temperatura una combinazione dell'acido col perossido; imperciocchè il sale diè del gas ossi-muriatico mercè l'azione dell'acido solforico.

I muriati secchi di barita, stronziana, etc. secondo il sig. Davy sono combinazioni di acido ossi-muriatico e di bario etc. Egli, riscaldando questi metalli nel gas ossi-muriatico, ha formato alcuni corpi assolutamente simili a' muriati secchi.

I metalli ordinarij, riscaldati nel gas ossi-muriatico, vi si combinano; e que' che sono volatili, bruciano con fiamma. L'argento, il piombo, il cobalto e l'oro non producono combustione. L'arsenico, l'antimonio, il tellurio e lo zinco bruciano con una fiamma bianca; il mercurio con una fiamma rossa. Lo stagno, il ferro, il rame, il tungste-

no e il manganese non si combinano che a rosso più o meno forte; il platino poi è appena attaccato al calore che mette il vetro in fusione.

In tal caso si producono de' burri di antimonio, di stagno etc.

Il sig. Davy ha trovato che gli ossidi piombo, di argento, di stagno, di rame, d'antimonio, di bismuto e di tellurio si decompongono in questo gas al di sotto del calore rosso: que' de' metalli volatili son decomposti più subito; e l'ossigeno sviluppato si trova in egual quantità all'ossigeno assorbito dal metallo.

Facendo agire il gas acido muriatico sull'ossido fulvo di stagno, si sprigiona rapidamente dell'acqua, e si forma del liquore fumante di Libavio.

Il sig. Davy è di parere che l'azione del gas ossimuriatico su i colori deriva dalla sua proprietà di decomporre l'acqua, e di mettere a nudo l'ossigeno.

Acido muriatico sopra-ossigenato.

Il sig. Davy (*Annal. de Chim.*, Vol. LXXX, pag. 516) è giunto a formare una combinazione di gas ossi-muriatico e di ossigeno, prevalendosi di sopra-ossi-muriato di potassa ed acido muriatico allungatissimo, e riscaldando leggiermente. Il colore di questo gas è verde-giallastro cupo e brillante. Sovente detona facendolo attraversare da una campana ad un'altra; vi ha produzione di luce e di ca-

tore e espansione di volume: il calore della mano basta quasi sempre per produrre la detonazione di questo gas. In questa detonazione esso abbandona un sesto od un terzo del suo volume di ossigeno; perde il suo colore brillante, e diviene gas ossi-muriatico.

Il sig. Davy ha trovato dal prodotto della detonazione di questo gas, ch'esso contiene due parti in volume di gas ossi-muriatico, ed una di ossigeno.

Facendo detonare questo gas con idrogeno si forma dell'acido muriatico con un assorbimento maggiore di un terzo; e quando il gas è in eccesso, l'ossigeno non si combina coll'idrogeno, ed il gas ossi-muriatico prevale sopra di esso.

Questo gas puro non agisce sul mercurio alla temperatura ordinaria. Il rame e l'antimonio nè anche esercitano veruna azione a freddo: quando siano però riscaldati, il gas è decomposto, l'ossigeno è sprigionato, ed i metalli bruciano nel gas ossi-muriatico.

Il solfo non agisce su questo gas all'istante in cui s'introduce; ma poco dopo vi avviene un'esplosione, e si sente l'odore di ossi-muriato di solfo.

Il fosforo, introdotto in questo gas, produce un'esplosione con molta luce, si forma dell'acido fosforico e dell'ossi-muriato solido di fosforo.

L'arsenico non s'infiamma in questo gas: ma quando vien fatto detonare, brucia con luce nel gas ossi-muriatico. Lo stesso avviene pel ferro.

Il carbone ardente produce in questo gas uno

splendore brillante di luce, indi brucia con una luce rossa oscura.

Mescolato col gas nitroso, si formano de' vapori rossi densissimi, e vi ha diminuzione di volume.

Mescolato col gas muriatico, si produce una diminuzione graduale di volume; e riscaldando, l'assorbimento è rapido, si forma del gas ossi-muriatico, e si depone dell'acqua sulle pareti del vaso.

Acido solforico.

Il sig. Vauquelin (*Annal. des Chim.* LXXVI, pag. 160) ha determinato coll'esperienza le quantità di acido solforico a 66.° che esistono negli acidi, i quali segnano varj gradi nell'areometro.

Egli ha cominciato dal prendere esattamente il peso specifico dell'acido a 66.°, e lo ha trovato di 1,842 a 10.° di Réaumur, essendo l'acqua 1; indi ha egli cercato le quantità di acido e di acqua necessarie a dare diversi gradi all'areometro, da 60.° fino a 5.°, da cinque in cinque.

I mescuglj sono stati fatti in vaso costruito in maniera, che i vapori formati dal calore sviluppato non potevano scappar fuori.

Pesi specifici

Acido a 60. °

Acido solforico 84,22)
 Acqua 15,78) 1,725

Acido a 55. °

Acido 74,32)
 Acqua 23,68) 1,618

Acido a 50. °

Acido 66,45)
 Acqua 33,55) 1,525

Acido a 30. °

Acido 36,52)
 Acqua 63,48) 1,260

Acido a 25. °

Acido 30,12)
 Acqua 69,88) 1,220

Acido a 20. °

Acido 24,01)
 Acqua 79,99) 1,162

Pesi specifici

Acido a 45. °

Acido 58,02)
 Acqua 41,98) 1,466

Acido a 40. °

Acido 50,41)
 Acqua 49,59) 1,875

Acido a 35. °

Acido 43,21)
 Acqua 56,79) 1,315

Acido a 15. °

Acido 17,39)
 Acqua 82,61) 1,14

Acido a 10. °

Acido 11,73)
 Acqua 88,27) 1,076

Acido a 5. °

Acido 6,600)
 Acqua 93,400) 1,013

Acido solforico.

Nel volume II. pag. 145, nell'articolo dell'acido solforico, in cui il sig. Henry dice che l'acido solforoso liquido ristabilisce il colore dello sciroppo di viole arrossito dagli altri acidi, io aveva aggiunto una nota, nella quale diceva di non aver potuto riuscire in questa esperienza, e che pensava di esservi errore. Allora non aveva notizia di un travaglio del sig. Planche su questo soggetto (*Annal. de Chim.* LX, 253.) Questo chimico ha trovato che quando nello sciroppo di viole, allungato in 8 parti di acqua distillata ed arrossito dall'acqua degli acidi solforico, nitrico, muriatico, fosforico, o acetico, si versa dell'acido solforoso liquido, torna a comparire il color blu, ma con una intensità alquanto minore di prima; e che gli acidi solforico, nitrico ec. si arrossiscono di nuovo, ritornando quest'acido in blu.

Egli ha osservato che l'acido ossalico in piccola quantità non produce dapprima verun cambiamento: Se ne richiede una gran proporzione; ed allora il colore prende un violetto, nè ritorna al rosso prima di molte ore.

Gli acidi tartaroso, citrico ed acetoso non possono far tornare a rosso il liquido blu, sia qualunque la dose che vi si aggiunga.

Replicando le stesse sperienze in vasi chiusi, il sig. Planche ha veduto gli stessi effetti, ed ha osservato che gli acidi solforico, nitrico, muriatico e fosforico facevano passare questo colore al rosso vi-

noso, l'acido acetico al violetto chiaro, l'ossalico a rosa pallida; e cogli acidi tartaroso, citrico ed acetoso, in dose qualunque, non si aveva alcuna gradazione di rosso, ma un sensibile scolorimento del liquore mercè l'azione dell'acido solforoso.

Frattanto debbo prevenire che non ho potuto riuscire in questa esperienza; nè mai ho ottenuto che un colore violastro, mentre che il sig. Planche annunzia aver avuto un colore blu puro. Una volta ho operato sul mercurio con acqua distillata bollita, e il risultato è stato sempre lo stesso.

Affinità.

Il sig. Erman di Berlino (*Annal. de Chim.*, LXXVII, pag. 1) ha pubblicato una Memoria sulla produzione simultanea di coerenza meccanica e di affinità chimica; donde risulta che dappoichè il galvanismo provoca alcune affinità chimiche, l'intensità dell'attrazioni delle superficie è aumentata sul fatto; risultato il quale conferma l'analogia di già supposta tra l'adesione e l'affinità chimica.

Affinità elettiva.

Il sig. Pfaff di Kiel (*Annal. de Chim.* LXXVII, pag. 209) ha cercato di contestare l'accordo de' prin-

cipi di affinità del sig. Berthollet co' fatti in alcuni casi che non ancora sono stati esaminati esattamente sotto questo nuovo punto di veduta, ed a misurare l'intensità dell'affinità chimica.

Decomponendo il tartrato di calce mediante l'acido solforico, egli ha osservato che la quantità di acido solforico, necessaria per saturare la calce, decomponueva interamente il tartrato, senza di essersi fatta una divisione della base fra i due acidi.

Giusta il sig. Pfaff non si può spiegare il risultato di questa esperienza colla forza concorrente di coerenza del solfato di calce e del solfato di piombo, poichè il tartrato di calce è più insolubile che il solfato: del pari non si può riguardar la propensione dell'acido alla cristallizzazione come una ragione sufficiente, e questa decomposizione è conforme al principio dell'affinità elettiva.

Operando sull'ossalato di piombo, egli ottenne un risultato simile, e ne trasse una simile conseguenza.

La magnesia non può decomporre i solfati di potassa o di soda, nè si fa divisione di acido.

La potassa decompone interamente il solfato di magnesia, benchè la quantità di magnesia sia doppia di quella della potassa.

La magnesia non può decomporre del pari i muriati di potassa e di soda.

L'autore conchiude da questi fatti, che la decomposizione che si produce nell'ossalato di piombo e nel tartrato di calce, e la mancanza di azione della

magnesia su i solfati ed i muriati di potassa e di soda, sono dovuti ad una *affinità elettiva maggiore*.

Il sig. Dulong ha fatto delle ricerche sulla decomposizione de' sali insolubili mercè i sali solubili: ed egli ha provato che tutti i sali insolubili sono decomposti da sotto-carbonati e dai carbonati di potassa e di soda; ma che in alcun caso lo scambio reciproco di principio non può aver luogo compiutamente, e che tutt' i sali solubili, il cui acido può formare un sale insolubile colla base de' carbonati insolubili, sono decomposti da questi sali fino ad un limite che non può essere sorpassato; e quando si è in simili circostanze, si producono combinazioni assolutamente opposte.

Ammonio.

Il sig. Berzelio (*Annal. de chim.* LXXIX, 252) ha cercato d' isolare la base dell' ammoniaca, formando un' amalgama con corpi secchi; per es. un' amalgama di potassio e di mercurio con muriato di ammoniaca in polvere fina e ben disseccata. I vasi dapprima furono ripieni di gas idrogeno ben disseccato col mezzo del muriato di calce: si formò col calore un' amalgama della consistenza del butirro. Cercando di separare il muriato di ammoniaca, il sig. Berzelio riscaldò quest' amalgama in un tubo terminato da due palle, e riempito di gas idrogeno asciutto al calore

di una lucerna ad olio : si decompose del sale , e si formò una maggior quantità di amalgama . Riscaldando colla lucerna ad alcool , la materia si annerì , si covrì di una crosta carica che poi disparve , e si distillò del mercurio .

Il fosforo ed il solfo non han potuto unirsi coll' amalgama della base dell' ammoniaca .

Egli ha poi trovato che il muriato di ammoniaca è formato di

Acido	49,55	400,00
Ammoniaca caustica	31,95	64,48
Acqua	18,05	

100

Calcolando secondo queste proporzioni la quantità di ossigeno nell' ammoniaca , egli ha trovato quest' alcali composto di

Ammonio	52,714	100,00
Ossigeno	47,286	89,623

100,00

Calorico .

Il sig. Conte di Rumford ha provato con un gran numero di esperienze , da esso partecipate all' Istituto; che il calore in alcuni casi può convertirsi in

lume. Così il calore sprigionato in un dato tempo è sempre proporzionato alla quantità di olio o di cera bruciata; ma la quantità del lume varia di una maniera sorprendente, e dipende dalla grandezza della fiamma, grandezza che ritarda il raffreddamento. Un piccolo stoppino di cotone rende un lume 16 volte men forte di una candela che consuma, altrettanto cera, e riscalda nel medesimo grado una simile quantità di acqua.

Ciò posto, tutte le cagioni che tendono ad impedire il raffreddamento della fiamma, contribuiscono efficacemente ad aumentare il lume; e quando son uniti uno vicino all'altro più stoppini piani, in modo da impedire, come dice il sig. de Rumford *ch'essi non abbiano freddo*, il lume si accresce in un modo sorprendente. Su questo principio il mentovato dotto ha costruito più lucerne a molti stoppini piatti, le quali danno un lume eguale a 40 candele di cera.

Capacità de' gas pel calorico.

Il sig. Gay-Lussac ha pubblicato un travaglio sulla capacità de' gas pel calorico (*Memoir. d'Arcueil.* vol. I. pag. 180). Per determinarla egli adoperava due palloni di eguale capacità, uno vuoto, e l'altro ripieno del gas che esaminava. Facendo comunicare i due palloni, egli faceva una divisione di gas, e si sprigionava altrettanto calorico da quello che si riera-

piva; quanto n'era stato assorbito dall'altro che si votava. Dietro queste sperienze egli aveva trovato col gas idrogeno delle variazioni di temperatura molto più considerevoli; e ne aveva dedotto che i gas sotto la stessa pressione e sotto lo stesso volume avevano una capacità pel calorico altrettanto maggiore per quanto erano specificamente più leggieri.

Egli aveva poi osservato che facendo detonare nell'eudiometro di Volta un miscuglio di gas idrogeno e di ossigeno, la colonna di acqua era repressa più fortemente quando vi era eccesso di ossigeno che quando prevaleva l'idrogeno. Egli faceva de' miscugli di due parti d'idrogeno e di una di ossigeno, e metteva 100 parti di questo miscuglio o 100 di ossigeno, d'idrogeno, di azoto o di acido carbonico nell'eudiometro; e dopo di aver fatto passare i gas sotto l'acqua, egli portava l'apparecchio sul mercurio, e lo faceva immergere in egual quantità in questo liquido. L'espansione, prodotta dalla infiammazione del miscuglio, espelle una certa quantità di acqua, che si trovava rimpiazzata da una colonna di mercurio: il grado del calore sprigionato era lo stesso; e come coll'idrogeno l'espansione era meno considerevole, egli ne concluse che l'idrogeno aveva più capacità pel calorico.

Ma egli attualmente adopera un nuovo mezzo, fondato sul mescolamento de' gas (*Annal. de chim.* LXXXI, pag. 100)

Il suo apparecchio è composto di due gassometri di 8 litri di capacità, comunicanti da una parte

con un serbatojo di acqua che vi versa in dato tempo quantità eguali di acqua; e dall'altra parte, l'uno con una cassa di ferro bianco riempita di una miscela frigorifera, e l'altro con una cassa simile ripiena di acqua calda, ad una temperatura altrettanto al di sopra dell'aria ambiente, quanto il miscuglio frigorifero n'è al di sotto. I gas, dopo di aver attraversato queste casse in piccoli serpentini, passano in un tubo di vetro involupato di lanugine, e che contiene un termometro sensibilissimo a mercurio. Per giungere da' gassometri alle casse, i gas sono forzati di attraversare de' tubi ripieni di muriato di calce.

Operando in siffatta maniera, il sig. Gay-Lussac ha trovato che quando la temperatura dell'aria era $+ 21.^{\circ}$ a $- 22.^{\circ}$ per rapporto all'aria ambiente, il termometro non variava sensibilmente.

Egli ha tentato di determinare la capacità del gas ossigeno, prendendo la capacità di un corpo che condensa coll'ossigeno, e quella del suo ossido.

Cantaridi.

Il sig. Robiquet (*Annal. de Chim.*, LXXVI, pag. 302) ha fatto un'analisi esatta delle cantaridi col processo seguente.

Egli allunga una porzione di cantaridi coll'acqua bollente, e tratta il residuo coll'alcool: così

ottiene un olio verde che non ha proprietà vescicanti; ottiene ben anche svaporando le decozioni un estratto molle che ei tratta coll' alcool; quest' ultimo scioglie la *materia gialla*, ben conosciuta da Thouvenel, e lascia una materia nera: egli la tratta più siate coll' alcool bollente per purificarla, e in questo stato nè anche è vescicante. Trattata la materia gialla coll' etere a 60.°; se ne separa una sostanza bianca, cristallina, solubile nell' etere, poco solubile a freddo nell' alcool, ma solubile a caldo, che si depone col raffreddamento, si scioglie negli oli, e resiste all' azione dell' acqua: essa sola gode della proprietà vescicante; la materia gialla, che n' è stata tolta via mercè l' etere, non possiede più questa proprietà.

Il sig. Robiquet è giunto a conoscere col processo seguente l'acido ch' esiste nello stato di libertà nelle cantaridi, e di cui non si conosceva la natura.

Egli fa infondere a freddo delle cantaridi schiacciate nell' etere rettificato, feltra l' infusione, svapora l' etere, ed ottiene un olio giallo ed un liquido leggermente colorato che arrossisce il girasole, e colla distillazione dà dell' acido acetico: ma le cantaridi fresche ne somministrano una piccola quantità.

Il sig. Robiquet ha parimente trovato che l' infusione di questi insetti freschi forma nel tempo della evaporazione un deposito di aspetto terroso, acido, il quale sgretola sotto il denti, e sponde, mentre brucia, un odore animale. Questo deposito è

formato di acido urico, di un tantino di fosfato di magnesio e di materia animale.

Cartilagine.

Il sig. Chevreul (*Musée d'Hist. Natur.*) ha fatto l'analisi della cartilagine dello *squalus peregrinus* che gli ha presentato molti fatti importanti.

La cartilagine è poco solubile nell'acqua; la soluzione era vischiosa; spumeggiava coll'agitazione, ristabiliva il colore di tornasole arrossito da un acido; una goccia di acido solforico, nitroso o muriatico formava un intorbidamento, un eccesso faceva disparire il precipitato. L'acido muriatico ossigenato precipitava questa soluzione nella stessa guisa che il nitrato di mercurio al *minimum*, e il sotto-acetato di piombo: l'infusione di noce di galla non vi formava precipitato, ma solamente un intorbidamento leggiero.

Bollita coll'alcool la cartilagine diminuì di volume e divenne opaca perdendo dell'acqua: le prime lavature avevano un color blu come l'ammoniuro di rame, e si precipitò una materia animale.

Il residuo della evaporazione delle lavande alcoliche aveva un odore leggiero: quando era mescolata con l'idrato di calce si sprigionava una gran quantità di ammoniac, che produceva un forte odore di pesce, sollevandone dell'olio. Questo effetto spiega

l'odore che sprigiona la cartilagine quando è conservata per qualche tempo. Si forma dell'ammoniacca che trasporta l'olio.

La cartilagine era solubile nell'acido muriatico, e precipitata dalla noce di galla.

L'acido nitrico ben anche la sciolse: il residuo del liquore dava dell'acido ossalico, del nitrato di soda, una materia gialla amara, differente da quella di Welthier, e dell'olio odoroso simile a quello della cartilagine.

La cartilagine distillata dà i prodotti ordinarij delle materie animali, ed un carbone che presenta alcuni curiosi fenomeni.

Riscaldato in un crogiuolo di platino rende una fiamma gialla, un fumo bianco acido, ed un odore di aglio, mescolato di acido prussico e solforoso. Questi fenomeni sembravano annunziare la presenza del fosforo; ma l'acqua non toglieva al carbone la proprietà di bruciare con una fiamma fosforica; l'acido muriatico ne lo privava; e come quest'acido non conteneva che del solfato di soda e del fosfato terroso, il sig. Chevreul ha fatto de' miscugli di 4 parti di zucchero e 3 di solfato di soda cristallizzato, i quali riscaldati in crogiuolo di platino, dettero una fiamma fosforica, un odore di aglio ed un fumo bianco acido. Egli osservò gli stessi fenomeni col mezzo del carbone ordinario, del nerofumo ed in crogiuoli di terra.

La cartilagine contiene inoltre diversi sali alcalini, terrosi e metallici.

Congelazione

Il sig. Leslie è giunto a produrre la congelazione dell'acqua situandola sotto il recipiente della macchina pneumatica con alcuni corpi che s'impadroniscono con avidità del vapore a misura che si forma: egli adopera principalmente a questo effetto dell'acido solforico concentratissimo, che situa in una capsula di vetro, sormontata da un' altra capsula situata sopra un treppie, e piena di acqua. Facendo questo voto, l'acqua comincia a bollire, ed in alcuni minuti si rapprende in massa.

I signori Clement e Desormes hanno applicato questo mezzo all'evaporazione, e si può soprattutto mettere in uso dopo di avere svaporato per quanto è possibile col mezzo del ventilatore di Montgolfier.

Ma per impedire, per es. che i succhi non si congelino con questo mezzo, s'inviluppa il vaso che contiene il succo, colla materia assorbente, in guisa che il calorico che si sprigiona coll'assorbimento del vapore, ritorni al succo che si svapora.

Acqua

Il sig. Berzeliò (*Annal. de Chim*, LXXX, pag. 22.) ha cercato di determinare la composizio-

ne dell'acqua in una maniera esatta. Egli ha adoperato l'idrogeno ottenuto col mezzo dello zinco distillato, e l'ha trovato formato di

Idrogeno . . .	11,754	100,00	13,32
Ossigeno . . .	88,246	750,77	100,00
	100,00	850,77	113,32

Fongina

Il sig. Braconnot ha trovato questa materia ne' funghi: essa è bianca, floscia, dilavata, insipida, poco elastica e friabile. L'acqua bollente le toglie la parte nociva che rende alcuni funghi tanto pericolosi.

Gas

Gas nuovo

Il sig. Murray, cercando provare la presenza dell'ossigeno nel gas acido ossi-muriatico, aveva annunziato che la miscela di gas ossido di carbonio ed ossi-muriatico, esposta alla luce non provava verun cangiamento; ma che aggiungendovi dell'ossigeno si formava dell'acido carbonico.

Egli aveva parimente annunziato che quando

si esponeva alla luce una miscela di gas ossido di carbonio, d' un volume eguale d' idrogeno, e di una quantità doppia di gas ossi-muriatico, e che vi si aggiungeva a capo di 30 ore del gas ammoniacò, la maggior parte dell' ossido di carbonio scompariva, e si otteneva un sale ammoniacale che faceva effervescenza coll' acido nitrico allungato: egli ne aveva conchiuso di essersi formato dell' acido carbonico.

Il sig. John Davy (*Jour. Nich. LXX, 1811, o Bibl. Brit.*) rinnovando queste sperienze, provò che il gas ossi-muriatico agiva sull' ossido di carbonio senza idrogeno, e trovò nel gas formato le proprietà seguenti:

Mescolato coll' aria comune non ne intorbida la trasparenza; ha un odore soffogante ed insopportabile, non ha colore, nè azione sul mercurio, e si scioglie lentamente nell' acqua.

Questo gas è prodotto in due o tre minuti; quando sono esposti in un tubo asciutto sul mercurio volumi eguali di gas ossi-muriatico ed ossido di carbonio alla luce solare ed a quella del giorno, si produce una condensazione a metà.

Questo gas arrossisce fortemente la carta di girasole, condensa il quadruplo del suo volume di gas ammoniacò, e forma un sale neutro deliquescente e solubilissimo nell' acqua. La sua attrazione per l' ammoniacale secca è tanto forte, che decompone il carbonato di ammoniacale, e l' acido acetico non gli può togliere questa base. L' acido nitrico lo decompone con effervescenza: l' acqua è decomposta, l' idro-

geno forma coll'acido ossi-muriatico dell'acido muriatico, e l'ossigeno si portò sull'ossido di carbonio per formare dell'acido carbonico. Non detona quando è mescolato separatamente col gas ossigeno od idrogeno; lo fa però con violenza in un miscuglio di questi due gas: si forma del gas acido-muriatico e del gas acido carbonico.

Lo stagno, lo zinco, l'antimonio, riscaldati in questo gas sul mercurio, si decompongono, si ottiene un volume di gas ossido di carbonio, eguale a quello del gas decomposto, e si forma un composto di metalli col gas ossi-muriatico, simile a quelli che formano questi metalli bruciati nel gas acido muriatico.

Coll'ossido di zinco si ottiene del gas acido carbonico, ed un composto di ossido di zinco e di acido ossi-muriatico; e col protossido fusibile di antimonio si ottiene del butirro di questo metallo: si sprigiona del gas acido carbonico, e si forma un perossido infusibile; ciò che prova che nell'ultima esperienza la formazione di acido carbonico è dovuta alla decomposizione dell'ossido di zinco, e non a quella dell'acido ossi-muriatico.

Gas olezzante

Il sig. Teodoro de Saussure ha analizzato questo gas, ottenuto riscaldando 1 parte in peso di al-

Chim. t. IV.

cool, e 4 di acido solforico; e l'ha trovato formato di

Carbonio . . .	0,86
Idrogeno . . .	0,14

Gomme resine

Le gomme resine, poco conosciute nella loro natura, da qualche tempo sono state esaminate per la maggior parte da parecchi chimici. Noi ci contenteremo d'indicare qui i risultati della loro analisi.

ALOE SUCCOTRINO .

Da Bouillon-Lagrange, e Vogel.

Resina	32
Estrattivo	68
	100.

L'aloe epatico contiene 6
parti di albumina coagulata (1).

GOMMA ARMONIACA .

Dal sig. Braconnot.

Gomma	18,4
Resina	70,0
Materia glutiniforme .	4,4
Acqua	6,0
Perdita	1,2

100,0

(1) Esistono due altre analisi dell'aloe, l'una del sig. Braconnot l'altra del sig. Tromsdorff; esse però sono meno recenti. Noi non citeremo egualmente per le altre gomme resine che le analisi più moderne.

EUFORBIO.

Dal sig. Bräconnot.

Resina	37,0
Malato di calce . . .	20,5
Malato di potassa . .	2,0
Materia legnosa . . .	13,5
Cera	19,0
Acqua	5,0
Perdita	3,0
	100.

GOMMA GOTTA.

Dallo stesso.

Resina	80
Gomma	20
	100.

INCENSO

Dallo stesso.

Gomma	7,5	30,0
Resina	15,3	61,2
Olio volatile		
e perdita	2,2	8,3
	25,0	100,0

OPPONACE.

Da Pellettier.

Resina	42,
Gomma	33,40
Legnoso	9,80
Amido	4,20
Acido malico	)
Malato di calce	) 1,60
Materia estrattiva	) 2,80
Cera	0,30
Olio volatile e	
perdita	5,90
Caoutchouc (tracce)	
	100-

SCAMONEA.

Da Bouillon Lagrange e Vogel.

Aleppo . Smirne

Resina	60	29
Gomma	3	8
Estrattivo	2	5
Materia estranea	35	58
	100	100

ASSA FETIDA

Da Pellettier

Resina particolare	32,50
Olio volatile	1,80
Gomma	9,72
Bassorina	5,83
Malato acido di calce e perdita	0,15
	50

Nota. L'assa fetida deve alla resina la proprietà di divenir rossa alla luce.

SAGAPENO

Dallo stesso.

Resina	27,13
Gomma	15,97
Bassorina e materia estranea	0,80
Malato acido di calce	0,20
Olio volatile e perdita	5,90
	50,0

GALBRANO

Da Pellettier.

Resina	33,43
Gomma	9,64
Legno e corpi es-	
tranèi	3,76
Olio volatile e per-	
dita	3,17
	50,00

MIRRA

Dallo stesso.

Gomma	33
Resina	17
	50

EDULLIO

Dallo stesso

Resina	29,5
Gomma	4,6
Bassorina	15,3
Olio volatile e	
perdita	0,6
	50

Nota. La sarcocolla, secondo Thomsou, e la gomma guajaco secondo Brandt, sono sostanze particolari.

Muccilagine.

Il sig. Vauquelin (*Annal. de Chim.* LXXX. pag. 314) ha ottenuto dell'acido mucoso in gran quantità, trattando coll'acido nitrico la mucilagine di semi di lino addensata. Egli è d'avviso che la presenza dell'azoto nelle mucilagini, e soprattutto in quella del seme di lino, potrebbe dargli la proprietà di addensar l'acqua molto più delle gomme.

Fosforo

Giusta Thenard (*Anales de chim.* , LXXXI , pag. 109) il fosforo , dopo di essere stato distillato un gran numero di fiate ; ed il più puro che si abbia potuto ottener fin ora , contiene sempre del carbonio . Quando ne contiene poco , è quasi bianco e trasparente quanto l'acqua ; quando ne contiene molto , è rosso .

Il residuo che contiene bruciando il fosforo nell'aria o nell'ossigeno , si è trovato essere del fosforo di carbonio .

Quando si fonde il fosforo , ed è tutto raffreddato lentamente , è trasparente e senza colore ; quando poi è fatto riscaldare a 50.° e più , ed è fatto raffreddare rapidissimamente , diviene nero come carbone . Questo colore proviene da una disposizione particolare delle sue molecole . Questo fosforo nero ritorna senza colore e trasparente , quando è fuso di nuovo , ed è fatto raffreddar con lentezza , e così successivamente .

Non esiste che un ossido bianco di fosforo : quello che si era riguardato come un ossido rosso , non è che fosforo di carbonio .

Quando il fosforo si combina col solfo , si forma del gas idrogeno solforato , che proviene o dall'idrogeno combinato probabilmente con questi due corpi combustibili , o dalla decomposizione , mercè

il fosforo di carbonio , di una piccola quantità di acqua frapposta nelle loro molecole .

Quando son fatti riscaldare due grammi di fosforo e due di solfo , si fa una detonazione viva , che anche ha luogo sotto l'acqua quando è bollente . Dapprima si sviluppa una gran quantità d'idrogeno solforato , e si forma molto acido fosforoso e fosforico .

Quando il calore dell'acqua non è elevato che che a $40.^{\circ}$ o $50.^{\circ}$, o si mettono in un tubo de' piccoli pezzi di fosforo sul solfo fuso , non si corre alcun pericolo . Nell'ultimo caso si fa un sibilo vivo per ogni proiezione del fosforo .

Quando si mette del fosforo secco con aria sul mercurio in una prodetta , nè anche vi ha in 24 ore che un leggerissimo assorbimento di ossigeno ; ed il fosforo cessa ben presto di essere luminoso ; facendovi però passare una piccola goccia di acqua , il fosforo torna ad essere luminoso , e l'aria è assorbita in pochissimo tempo . Questo effetto è dovuto alla formazione dell'acido fosforoso che ricuopre il fosforo , mentre , allorchè l'aria contiene dell'umidità, essa discioglie l'acido; ed allora il fosforo brucia fintanto che vi ha dell'ossigeno . Il sig. Thenard si è assicurato che l'acqua qui non agisce come necessaria alla costituzione dell'acido fosforoso .

Sei litri di azoto non disciolgono che o , 65 di fosforo; e questo gas occupa lo stesso volume dell'azoto che esso contiene . È decomposto, dal mercurio e

dall' acqua: nel primo caso si forma del fosforo di mercurio.

Quando il fosforo è fatto bruciare lentamente nell' aria, si ottiene dell' acido fosforoso e dell' acido carbonico, formando parti 0, 02 ovvero 0, 03 dell' aria adoperata. Quando la combustione è rapida, non si forma che acido fosforico.

Picrotoxino.

Il sig. Boullay (*Annal. de Chim.* LXXX, pag. 209) ha trovato nel cocco di levante, frutto del *Menispermum cocculus*, un principio nuovo, al quale questo frutto deve le sue proprietà velenose.

Si ottiene, facendo bollire le semenze, mondate del loro pericarpio, nell' acqua, seltraudo la decozione; e precipitandola coll' acetato di piombo: seltraudo e svaporando di nuovo a consistenza di estratto, si discioglie l' estratto nell' alcool a 40. °; si svapora di nuovo, e si replica l' operazione fin tanto che il residuo sia solubile intieramente nell' alcool e nell' acqua. Questo residuo allora contiene il principio velenoso mescolato con una materia colorante: si agita con una piccola quantità di acqua che s' impadronisce della materia colorante solubilissima, e si precipitano piccoli cristalli che vanno lavati con acqua ed alcool.

Questa materia possiede le proprietà seguenti.

È perfettamente bianca, e coll' apparenza di

un sale cristallizza in prismi quadrangolari di una amarezza formidabile.

100 parti di acqua bollente ne disciolgono 4, e la metà si separa in cristalli col raffreddamento. La soluzione non altera la carta del girasole, nè lo sciroppo di viole.

L'alcool a 0, 810, discioglie un terzo del suo peso di questa sostanza cristallizzata: una piccola quantità di acqua precipita questa soluzione, ed una quantità maggiore fa scomparire il precipitato.

L'etere a 0, 700 ne discioglie 0, 4; quando è meno rettificato, ne discioglie più.

Gli oli di olive e di mandorle dolci non la disciolgono anche a caldo, del pari che l'olio di trementina.

L'acido solforico indebolito non esercita veruna azione su questa sostanza; quando però è concentrato, la discioglie e si colora in giallo: a caldo la carbonizza e la distrugge.

L'acido nitrico la discioglie a freddo senza sviluppo di gas nitroso; la soluzione è giallaverdastra; a caldo quest'acido la converte in acido ossalico, e questa trasformazione esige 16 oppure 18 parti di acqua.

Gli acidi muriatico, ossi-muriatico e solforoso non esercitano veruna azione su questa sostanza.

L'acido acetico la discioglie facilmente, e il carbonato di potassa saturato la precipita senza alterazione.

La potassa e la soda pura, allungate in 100 par-

ti di acqua, la disciolgono non meno che l'ammoniaca liquida.

La potassa fusa, pestata con questa sostanza, si colora in giallo senza sprigionare ammoniaca.

Questa sostanza brucia su i carboni senza fondersi, senza infiammazione, e spargendo un fumo bianco abbondante ed un odore di resina.

Distillata a fuoco nudo, essa rende un tantino di acqua e di gas, un carbone brillante leggerissimo, e dell'olio pirogenato, giallo brunastro, piccante ed acidissimo.

Il sig. Boullay propone di dare a questa sostanza il nome di *Picrotoxino*.

Policroite

I signori Bouillon La-Grange e Vogel han trovato (*Annales de Chimie*, LXXX, pag. 188) nello zafferano (*Petali del Crocus sativus*, L.) un colore di natura particolare che han denominato *policroite* da due parole greche, significanti *molti colori*.

Per ottenere questa materia si fa macerare lo zafferano con alcool a 40.° e si replica 8 volte questa infusione con nuovo alcool; indi si mescolano i liquori, e si fa svaporare a secchezza in una stufa. Resta una massa gialla rossastra ch'è brillante e trasparente quando è calda, e si distacca sotto forma di scaglie come l'estratto secco della Kina, e che quando è fredda attrae l'umidità dell'aria e diviene viscosa.

Oppure si può ottenerlo facendo a freddo un'infusione acquosa di zafferano, svaporando a consistenza di mele, trattando coll'alcool a $40.^\circ$, filtrando e svaporando a secchezza. 100 parti di zafferano rendono 65 di questa sostanza.

La dissoluzione alcoolica non è precipitata dall'acqua: essa ha un odore soave, analogo al mele; un sapore amaro piccante come quello dello zafferano.

La sua dissoluzione nell'acqua o nell'alcool, esposta ai raggi del sole in una bottiglia ben turata, perde il suo colore, ed il liquido diviene diafano come l'acqua.

Distillata questa sostanza rende dell'acqua acida, un olio di un giallo citrino, un altro olio più colorato, de' gas acido-carbonico e idrogeno carbonato. L'acqua acida, trattata colla calce, sprigiona un tantino di ammoniaca. Il carbone di questa materia colorante rende dell'acido prussico quando è fatto calcinare colla potassa. Esso contiene de' solfati e del muriato di potassa, del carbonato di calce e di magnesia con un tantino di ferro.

Alcune gocce di acido solforico danno alla soluzione della policroite un colore blu d'indaco che passa al lilla. Lo stesso ha luogo colla tintura alcoolica di zafferano e col laudano.

L'acido nitrico le dà un color verdeprato. Questi colori scompaiono coll'aggiunzione dell'acqua; o si cambiano in altre gradazioni con nuova addizione di acido.

L'acido ossi-muriatico fa passare in bianco il colore della policroite. Col solfato di ferro verde essa forma un precipitato bruno-fosco.

L'etere rettificato vi ha poco azione: si colora leggermente in giallo a capo di 24 ore di digestione: quest'etere, evaporato, lascia un poco di materia gialla, amara, deliquescente.

L'olio di oliva ed i grassi non la disciolgono: l'olio di trementina la decompone.

Potassio e sodio.

I sig. Gay-Lussac e Thenard (*Annal. de Chim.* LXXV, pag. 90) han rinunciato alla loro opinione sul potassio ed il sodio, ch'essi per lungo tempo hanno considerato come idruri: attualmente eglino li riguardano come veri metalli, ed han parimente scoperto molti fatti curiosi su questi corpi. Essi han veduto che quando si brucia del potassio nell'ossigeno coll'ajuto del calore, questo metallo ne assorbe quasi tre volte di più per divenire potassa: che il sodio ne assorbe solamente una volta e mezza di più per passare allo stato di soda: che si può sostituire l'aria atmosferica all'ossigeno senza cangiare i risultati, ma ch'essi variano colla temperatura: l'assorbimento del potassio è quasi egualmente grande a caldo ed a freddo; il sodio però non ha quasi veruna azione a freddo.

Il peso degli ossidi di potassio e di sodio è eguale a quello del metallo e dell'ossigeno: essi sono di color giallo ranciato, fusibili ad una moderata temperatura: quando son messi in contatto coll'acqua, si ottiene la potassa e la soda, e molto ossigeno. Si decompongono ad una temperatura elevata, e sonò riportati allo stato di alcali dalla maggior parte de' corpi combustibili: quando si adopera il fosforo, il carbone calcinato, il solfo, l'idrogeno solforato e fosforato, l'arsenico, lo stagno, lo zinco, il rame, la segatura di legno, la resina e le materie animali, vi ha sviluppo di un lume vivo; l'ossido di sodio ed il fosforo anche ne producono.

Messi in contatto coll'acido carbonico, questi ossidi danno de' carbonati alcalini e si sprigiona dell'ossigeno. Coll'acido solforoso si ottiene un solfato e dell'ossigeno: con lo stesso gas e coll'ossido di sodio si ottiene del solfato e del solfuro: non si ottiene veruna traccia di umidità, e il peso de' prodotti è simile a quello dell'acido e dell'ossido adoperati. Questa circostanza fa considerare ai signori Gay-Lussac e Thenard il potassio e il sodio come metalli; poichè se fossero idruri, i solfati e i carbonati di potassa e di soda conterrebbero altrettanta acqua quanta l'idrogeno degl'idruri potrebbe formarne coll'ossigeno, ed essi la conserverebbero ad un'altissima temperatura, e ne risulterebbe altresì che la potassa e la soda conterrebbero molto più di acqua che il sig. d'Arcet, ed indi il sig. Berthollet non vi hanno ammesso.

Convertendo del potassio e del sodio in alcali lentamente nell'aria umida, e saturando con acido solforico allungato, e servendosi comparativamente dello stesso acido per saturare la potassa e la soda pure e riscaldate a rosso, essi han trovato che la potassa contiene o, 20 di acqua, e la soda o, 24, supponendo il potassio ed il sodio come esseri semplici.

Hanno essi parimente osservato che la potassa e lo soda, riscaldate fortemente nell'argento, nel platino, o anche nella terra, assorbono dell'ossigeno e si convertono in perossidi, che messi in contatto coll'acqua sviluppano dell'ossigeno.

Il nitrato calcinato dà altresì un alcali che sprigiona l'ossigeno coll'acqua. La barite del nitrato o del carbonato, mercè il carbone, assorbe dell'ossigeno ad una temperatura poco elevata, e può allora assorbire molto idrogeno con isprigionamento di luce, e formare della barite fusibile.

Quando è riscaldata della potassa o della soda con potassio e sodio, si ottengono de' protossidi di potassio e di sodio.

Il sig. Davy (*Annal. de Chim.* LXXVIII, pag. 298) ha osservato gli stessi fatti per rapporto al potassio ed al sodio, ch'egli ha trasformato in protossidi e perossidi; ed ha trovato, calcinando la silice colla potassa, ch'essa conteneva o, 16 a o, 17 di acqua. Egli riguarda la potassa e la soda come altrettanti idrati.

Polvere da cannone .

Il sig. Proust (*Giorn. di Fisic.* , LXX , e LXX I) ha pubblicato un bel travaglio sulla combustibilità de' carboni sotto il rapporto del loro uso nella formazione della polvere da cannone .

Egli riguarda il carbone delle lische e quello dell' asfodelo come preferibile all' ontano per formare la polvere , atteso la facilità onde si riducono in polvere impalpabile e la loro facile infiammabilità .

I saggi fatti in Francia sul carbone delle lische han provato che vi ha molto vantaggio su quello dell' ontano .

Il sig. Proust , per conoscere la differenza de' gradi di combustibilità de' diversi carboni , ha adoperato un mezzo ingegnosissimo . A questo effetto egli opera la combustione del carbone mescolato con nitrato di potassa in tubi di ottone di mezza linea di grossezza , di tre linee di diametro , e di due pollici al più di lunghezza , chiusi in una estremità . Egli carica poi i suoi tubi con una penna tagliata a cucchiajo , e calca con una bacchetta di ottone . Fatta quest' operazione fa traversar questo tubo in una rotella di sughero , e situa questo piccolo apparecchio in un bicchiere pieno di acqua . Si mette allora il fuoco con un po' di polverino , e situandosi al prospecto di un pendolo a secondi , si esamina attentamente il tempo della combustione .

Il Proust ha trovato in questa maniera che i carboni seguenti bruciano nel tubo in

Solfo 60 granelli, Carboni 12 Secondi. Grani di residuo

Il carbone di zucchero	70 ,	48
— di coak	50	45
— di grani di maiz	55	43
— di alcool , per 3 parti di acido solforico , e ri- scaldato a rosso	36	44
— di noce , ...	29	33
— di castagno	26	36
— di canna di maiz	15	38
— di gambi di botri	25	36
— di avellano	23	30
— di fusagine	21	28
— di ontano	10	24
— di pino	17	30
— di gambi di cece	13	21
— di sermento	12	20
— di canape o lischie	10	12
— di gambi di asfodelo	10	10

I carboni che seguono, non han potuto bruciare in questa maniera .

Carbone di amido .

di biada .
di riso .
di noce galla .
di guajaco .
di arica .

Carbone d'indaco .

di glutine di frumenti
di colla forte .
di bianco d'uovo .
di sangue umano .
di cuojo di bue .

Eccò il processo di carbonizzazione che il sig. Proust rapporta che si seguiva in Ispagna.

In un suolo di terra calcarea si formava una fossa di 13 o 14 piedi di lunghezza sopra 8 di larghezza e 2 di profondità: si spazzava bene; indi vi si stendeva uno strato di lisch e di tre in quattro pollici, poscia vi si attaccava il fuoco da molte parti; e quando la fiamma cominciava ad elevarsi, si estingueva con altre lische; finchè tutta la fossa fosse ripiena di carbone: quando si giudicava fatto, si bagnava la superficie e si rivoltava il carbone per ispegnersi totalmente. Ciò fatto si ritirava il carbone sopra gli orli della fossa per farvelo raffreddare; ed indi si crivellava.

Secondo il calcolo del sig. Proust, il prezzo del carbone di lische sta a quello di ontano usato in Francia, come 1 : 28, 8; enorme differenza che ben merita dell'attenzione.

Il sig. Proust ha osservato che la forza della polvere varia secondo che le materie sono state polverizzate con attenzione e ben mescolate insieme.

Il sig. Proust riguarda il miscuglio nitro-carbonoso a un sesto come il migliore, quando non vi si aggiunge solfo. Ma si tratta attualmente di gittare un colpo di occhio sulle miscele di solfo, di carbone e di nitro che costituiscono veramente la polvere da cannone.

Diciamo dapprima che i miscugli nitro-solforosi che non possono bruciare intieramente, quando anche sieno toccati con un ferro rovente, ricevono un

accresciamento di combustibilità coll'addizione del carbone; quando la quantità di quest'ultimo corpo è di 2 grani sopra 60 di nitro e 10 di solfo, la combustione ha luogo un poco più facilmente, non già totalmente, ed il residuo contiene molto nitrito.

4 grani aumentano la detonazione che ha luogo nel tubo in 12 secondi: si forma molto gas nitroso, del nitrito, del solfato e del solfuro di potassa.

6 grani danno una fiamma bianca e rapida, meno di gas nitroso e di solfato, del nitrito e più di solfuro.

8 grani danno una fiamma sibilante e del gas nitroso.

10 grani danno una fiamma alta e romoreggiante, del gas nitroso e del solfuro, che espulso fuori del tubo forma una pioggia di ferro. Il residuo fa effervescenza, e dà dell'acido carbonico, dell'idrogeno solfurato, e di una polvere nera, che contiene del solfuro di ferro, del carbone, del carbonato di calce, del solfato etc.

12, 14 e 16 grani bruciano nella stessa maniera, ma con un sensibile rallentamento.

Dietro di ciò si scorge che il solfo non brucia che per mezzo del carbone, il quale dà cominciamento all'azione, e che pel calorico che sprigiona, produce la combustione del solfo.

Quando si aumenta moltissimo la quantità del carbone, la combustione si rallenta, perchè il calorico necessario pe' gas si distribuisce in tutta la massa.

Ma che avverrà se si aumenta troppo la quantità del solfo per rapporto al nitro?

60 grani di nitro e 30 di solfo detonano in un crogiuolo, e non lasciano che del solfato.

Aggiungendo 4 grani di carbone; detonazione carbonosa; combustione tranquilla, fiamma bianca e voluminosa, solfo sprigionato e gas nitroso.

6 grani danno una combustione simile, del gas nitroso, e del solfuro mescolato di solfato.

8, 10, 12 grani; solfuro rosso; salito sull'orlo del tubo.

30 grani, detonazione meno tumultuosa, solfo caricato di carbone.

Intanto fa d'uopo prevenire che queste combustioni non sono state fatte alla presenza del pendolo, nè colle precauzioni indicate nel cominciamento di questo articolo, ma solamente battendo una misura a tre: invece di che, per l'esperienze che rapporteremo, si sono osservate tutte le precauzioni necessarie. Allora non dee recar maraviglia che questi risultati non coincidono perfettamente.

Miscugli a un quinto di carbone di canapa

		Durata in secondi	Pollici de' gas prodotti
Salnitro	60 grani		
Carbone	15	9	62
<i>Idem</i>	<i>Solfo</i> 4	7	76
<i>Idem</i>	<i>Idem</i> 6	6 $\frac{1}{2}$	76
<i>id.</i>	<i>id.</i> 8	6	76
<i>id.</i>	<i>id.</i> 10	6	76
<i>id.</i>	<i>id.</i> 12	7	84
<i>id.</i>	<i>id.</i> 14	7	84
<i>id.</i>	<i>id.</i> 16	8	82

La combustione di questi diversi miscugli dimostra, che passato un certo limite il solfo non produce più accelerazione nella combustibilità del miscuglio nitro-carbonoso, e che oltre la proprietà che ha di rendere la polvere più combustibile, e più facile ad essere ingranita, aumenta di molto la quantità del gas formato.

Una gran proporzione di solfo produce invero molto gas, ma da un'altra parte essa fa decrescere sensibilmente la prontezza della detonazione.

Quando non si oltrepassano 6, 8, oppure 10 di solfo, la detonazione non produce che un odore di polvere: allorché però si eleva a 12, oppure 14, si risente un odore soffogante di solfo bruciato.

Miscuglio a un sesto di carbone e di solfo.

				Durata .	Prodotti
Salnitro	60 grani				
Carbone	12			10	62
<i>Id.</i>	Solfo	4		7	62
<i>id.</i>	<i>id.</i>	6		6 $\frac{1}{2}$	72
<i>id.</i>	<i>id.</i>	8		6	76
<i>id.</i>	<i>id.</i>	10		6	80
<i>id.</i>	<i>id.</i>	12		6 $\frac{1}{2}$	82
<i>id.</i>	<i>id.</i>	14		7	82
<i>id.</i>	<i>id.</i>	16		7	82
<i>id.</i>	<i>id.</i>	18		8	80
Nitrato di soda	60	) solfo 10		22	85
Carbone	12				

In tutte le combustioni, fino a 6 di solfo, si avevano de' gas nitroso e solforoso sprigionati a secco: l'idrogeno solforato era prevalente; e quando si passava il 12, il vapore diveniva soffogante pel solfo in combustione.

Miscuglio a un settimo di carbone e di solfo.

				Durata	Prodotto
Salnitro 60 grani					
Carbone 10				25	62
<i>Id.</i>	Solfo	.	2	11	
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	4	8	68
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	6	6 $\frac{1}{2}$	70
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	8	6 $\frac{1}{2}$	76
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	10	6	76
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	12	6 $\frac{1}{2}$	76
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	14	7	82
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	16	8	82
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	18	8	82

Miscuglio a un ottavo di carbone e di solfo.

La quantità di solfo e di carbone non basta qui per decomporre tutto il salnitro.

				Durata	Prodotto
Salnitro 60 grani					
Carbone 8 e un quarto				30	48
<i>Id.</i>	Solfo	.	8	8	72
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	10	7	74
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	13	8	
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	14	8	
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	16	9	
<i>id.</i>	<i>id.</i>	.	18	11	

È sorprendente che il miscuglio in questa porzione dà sensibilmente le stesse quantità di gas che con un sesto od un quinto; ed in secondo luogo che questo miscuglio senza solfo non lascia residuo, e se ne ottiene quando vi si aggiunge del solfo..

Esame de' gas .

I gas contengono sempre del gas nitroso : dopo avere assorbito l'acido carbonico col mezzo dell'acqua di calce , quest'acqua prende una tintura gialla, dovuta a un solfuro formato dall'azione del gas nitroso su un idro-solfuro . Fintanto che il miscuglio contiene del gas nitroso, esso brucia con una fiamma verde senza detonazione . Quando si è assorbito tutto il gas nitroso col mezzo dell'ossigeno , il residuo brucia in blu e senza romore : dopo ciò esso deve contenere dell'idrogeno solforato, dell'ossido di carbonio e del gas nitroso .

Nelle combustioni de' miscugli nitro-carbonosi , si ottiene poco ossido di carbonio , e molto acido carbonico .

Il Sig. Proust opina che l'addizione del solfo produca una decomposizione di acqua più abbandonata che ne' miscugli nitro-carbonosi , e che da ciò risultino dell'idrogeno e dell'ossido di carbonio , il cui volume è al doppio più considerevole di quello dell'acido carbonico .

Precipitazione dell'argento mediante il rame .

Il sig. Gay-Lussac (*Annales de Chimie*, LXXVIII, pag. 91) ha osservato che quando si precipita l'argento di una dissoluzione mercè il rame, le prime porzioni sono purissime, nè danno un color blu quando la loro dissoluzione nitrica è trattata coll'ammoniaca. A misura che la precipitazione avanza, e che il rame entra in dissoluzione, il precipitato ne contiene di più in più; e per ottenere molto argento puro, il sig. Gay-Lussac propone di lavare e di far digerire il precipitato di argento puro col nitrato di questo stesso metallo, poichè allora il rame si discioglie e precipita una quantità corrispondente di argento.

Il sig. Gay-Lussac conchiude da ciò che la precipitazione di un metallo per un altro è sempre dovuta ad un processo galvanico, e non già alla affinità di un metallo per formare una lega con un altro.

ALTRA APPENDICE

CONSISTENTE

IN DIVERSE TAVOLE.

I. Tavole delle proporzioni di molti composti , i cui elementi sono gassosi .

(Gay-Lussac , *Mem. d'Arcueil* , II , pag. 253)

SOSTANZE.	PROPORZIONI IN VOLUMI.		PROPORZIONI IN PESO.	
Mur. d'ammon.	100 gas amm.	100 gas muria.	Base. 33,25	Acid. 61,65
Carbonato neutro d'ammoniac.	100 <i>idem.</i> . . .	100 g. ac. carb.	<i>id.</i> 28,19	<i>id.</i> 71,81
Sotto-Carb. d'am.	100 <i>id.</i> . . .	50 <i>idem.</i> . . .	<i>id.</i> 43,98	<i>id.</i> 56,02
Fluo-borato , <i>id.</i>	100 <i>id.</i> . . .	10 gas fluobo.		
Setto-fluo. bor. <i>id.</i>	100 <i>id.</i> . . .	50 <i>id.</i> . . .		
Acqua	100 gas idr.	50 gas ossig.	ossig. 86,733	idr. 13,267
Ossido nitroso . .	100 gas nitro.	50 <i>id.</i> . . .	nitro. 63,72	o sig. 36,28
Gas nitroso . . .	100 <i>id.</i> . . .	100 <i>id.</i> . . .	<i>id.</i> 46,777	<i>id.</i> 53,223
Acido nitrico . . .	100 <i>id.</i> . . .	200 <i>id.</i> . . .	<i>id.</i> 30,512	<i>id.</i> 69,488
<i>Idem.</i>	200 gas nitr.	100 <i>id.</i> . . .	<i>id.</i> <i>id.</i>	<i>id.</i> <i>id.</i>
Gas ac. nitroso . .	300 <i>id.</i> . . .	100 <i>id.</i> . . .	<i>id.</i> 34,507	<i>id.</i> 65,493
— Ammoniac . . .	100 gas nitro.	300 gas idro.	<i>id.</i> 81,515	<i>id.</i> 18,485
Acido solforico . .	100 g. ac. solf.	50 gas ossig.	solf. 42,016	<i>id.</i> 57,984
Acido solforoso . .			<i>id.</i> 52,083	<i>id.</i> 47,917
Gas ac. ossi-mur.	300 g. ac. mu.	100 <i>id.</i> . . .	<i>id.</i> 77,65	<i>id.</i> 22,35
100 Ac. carbon.	100 g. bas. car.	50 <i>id.</i> . . .	<i>id.</i> 27,376	<i>id.</i> 72,624
100 <i>id.</i>		100 <i>id.</i> . . .	<i>id.</i> <i>id.</i>	<i>id.</i> <i>id.</i>
100 Oss. carbon.	50 gas ossig.		<i>id.</i> 42,99	<i>id.</i> 57,01

II. Tavole delle gravità specifiche di alcuni gas semplici e composti.

(Gay-Lussac, *Memoir. d'Arcueil*, Vol. II, pag. 252)

G A S.	D E N S I T A'		Densità, calcolate in seguito alla proporzione degli elementi e la contrazione del loro volume.
	determinate		
	con la speranza.		
Aria atmosferica . . .	1,00000	Biot et Arago.	0,59433 (1)
Gas ossigeno . . .	1,10359		
— nitrogene . . .	0,96913		
— idrogeno . . .	0,07321		
Acido carbonico . . .	1,5196		
— Ammoniaco . . .	0,59669	Biot et Gay-Lussac. Davy Berthollet Berard. Kirwan. Cruiksh. Trales. Thenard.	1,52002 (2) 1,03036 (3) 0,96782 (4) 0,025 (5) 2,468 (6)
Acido muriatico . . .	1,276		
Ossido nitroso . . .	1,61414		
Gas nitroso . . .	1,3293		
Acido solforoso . . .	1,0588		
Ossido carbonico . . .	2,2650		
Vapori dell'acqua . . .	0,9569		
Acido ossimuriatico . . .	0,6896		
	2,470		

(1) Supponendo la contrazione degli elementi nella totalità del loro volume.

(2) Supposta la contrazione degli elementi eguale a quella di tutto il gas ossigeno.

(3) Supponendo la contrazione eguale alla metà di tutto il volume.

(4) Supponendo che 100 di acido carbonico producano 100 di ossido carbonico, e perdano nel tempo stesso 50 di ossigeno.

(5) Supponendo la contrazione eguale a tutto il volume del gas ossigeno.

(6) Supponendo la condensazione della metà del volume.

III. Tavola di pesi assoluti, e specifici de' gas, e delle quantità di ciascuno assorbiti dall'acqua.

(Temperatura, 16° centigradi; Barometro, 760 millimetri.)

SPECIE DE GAS.	Peso del 1 decim. cubico in gramm.	PESO SPECIFICO DELLA MISURA.			Millimetri di gas assorbiti per de- cimetro cubico (= 1,000 centi- metri cubici) di acqua .	
		Acqua	Aria			
Acqua	87.	1,000				
Aria atmosferica	1,2201	1,2279	1000	S. K.	370,0	H.
Gas ossigeno	1,3381	1,35	1103	K.		
idem	1,3673	1,39	1127	D.	1,530	H.
Gas azoto	1,2019	1,21	985	K.		
idem	1,1986	1,20	980	D.	1,610	H.
Gas idrogeno	0,1028	1,1031	84	K.		
Ammoniacale	0,7148	0,715	585	K.		
idem	0,7085	0,713	580	D.	475000,	D.
Gas idrogeno carbu- rato dell'acqua sta- gnante	0,8131		666	Dal.	1,400	H.
idem dell'acqua che che è passata so- pra del carbone in- focato	0,5707		468	Cr.		
idem dell' alcool	0,6197		516	Cr.		
idem dell' etere	0,7822		645	Cr.		
idem del carbonio	0,7960		650	D.		
Irogeno fosforato	1,0233		839	Dal.	2,140	H.
Idrogeno solforato	1,3495	1,36	1141	K.	1080,	H.
idem	1,5023		1231	Th.		
Gas olezzante	1,1091		905	Dei.	12,50	Dal.
Vapore dell'alcool	4,9930		2100	Dal.		
idem dell' etere	3,2415		2250	Dal.		
Ossido carbonico	1,1308	1,185	967	Cr.	2,010	H.
Ossido nitroso	1,9719	1,985	1615		860,	H.
Ossido nitrico	1,4163	1,465	1193	K.	50,	H.
idem	1,3300	1,36	1105	D.		
Acido carbonico	1,8298	1,84	1500	K.	1080,	H.
idem	1,7908	1,802	1470	D.		
Acido muriatico	1,2001	1,265	1430	B.	51509,	T.
idem	2,3536		929	K.		
Acido nitrico	2,9913		2425	D.		
Acido solforoso	2,7636	2,75	2240	K.	33000,	T.

B. Brisson; Cr. Cruickshank; D. Davy; Dal. Dalton; Dei. Deiman;
H. Henry; K. Kirwan; S. Shuckburgh; T. Thomson; Th. Thenard.
Chim. t. IV.

IV. *REGOLE per ridurre il volume del gas ad un' altezza barometrica , ed ad una temperatura mezzana .*

1. *Dallo spazio occupato da una quantità di gas sotto una data pressione , conchiudere qual volume deve occupare sotto la media barometrica ossia 760 millimetri .*

Si ottiene questo risultato mercè una regola di proporzione , poichè l' altezza mezzana è all' altezza osservata , come il volume osservato , al volume cercato . Per esempio , se noi vogliamo conoscere quale spazio occuperà alla pressione di 760 millimetri di mercurio una quantità di gas , che ne occupa 100 a 737 millimetri ,

$$760 : 737 :: 1000 : 969,64$$

Le 100 parti saranno dunque ridotte a 969,64.

2. *Per valutare qual deve essere il volume di una quantità data di gas , se si porta alla temperatura di 15.°*

Dividete tutta la quantità di gas per 266,6 , il quoziente darà l' espansione , o la contrazione per ciaschedun grado del termometro centigrado . Moltiplicate allora per il numero de' gradi , de' quali il gas eccede o è inferiore a 15.° . Se la temperatura del gas è al di sotto di 15° , aggiungete il prodotto alla quantità data del gas , ed il resto nel primo caso o la somma nel secondo daranno il risultato . Così per trovare quale spazio occuperebbe un

decimetro cubico di gas a 10° , se la sua temperatura sia stata elevata a 15° , dividete li 1,000 centimetri per 266,6, il quoziente 3,751 moltiplicato per 5, dà 18,76, il quale aggiunto a 1,000, dà 1018,76 per il numero ricercato, se la temperatura era a 20° , e noi volessimo conoscere lo spazio, che il gas occuperebbe a 15° , noi sottrarremo lo stesso numero 18,76 da 1000, e noi avremo 991,24 per il numero cercato.

3. In qualche caso è necessario di fare una doppia correzione, o di portare il gas alla mezzana del termometro, e del barometro. Bisogna allora corregger da prima la temperatura, ed in seguito la pressione. Così quale spazio 1000 centimetri cubici di gas a 20° e a 737 millimetri di pressione occuperanno a 15° , e 760 millimetri? Noi ridurremo da prima li 1,000 centimetri cubici, per la seconda operazione, a 991,24, ed in seguito per la prima,

$$760 : 737 :: 991,24 : 729,53$$

Oppure 1000 centimetri cubici occuperanno solamente 729,53.

4. Per conoscere qual deve essere il peso assoluto di un volume dato di gas ad una temperatura mezzana, in seguito al peso conosciuto di un volume uguale ad un'altra temperatura.

Noi troveremo da prima, mercè la prima operazione qual dev'essere il suo volume alla temperatura mezzana, ed allora il volume corretto è al peso attuale, come il volume osservato al numero cercato. Così se noi abbiamo 1000 centimetri cubici di

gas pesante 2 grammi a 10.°, elevando la temperatura a 15.° esso si dilaterà a 1018,76, e

$$1018,76 : 2 \text{ gr.} :: 1000 : 1,968 \text{ gr.}$$

Dunque 1000 centimetri cubici del medesimo gas a 15.° peseranno 1,968 gr.

5. *Dedurre il peso assoluto di un dato volume di gas sotto la pressione mezzana, dal suo peso conosciuto sotto una data pressione.*

La pressione osservata è alla pressione mezzana, come il peso osservato è al peso corretto. Per esempio, avendo 1 decimetro cubico di gas, che pesa due grammi alla pressione di 737 millimetri, conoscere quanto 1 decimetro cubico dello stesso gas peserà alla pressione di 760

$$737 : 760 :: 2 \text{ gr.} : 2,062$$

Allora 1,000 centimetri cubici dello stesso gas sotto la pressione di 760 millimetri peseranno 2 gr. 062.

6. Qualche volta nello stesso caso è necessario di combinare li due ultimi calcoli. Per esempio, se 1 decimetro cubico di gas a 10.° e 737 millimetri di pressione pesa due grammi; trovare quanto peserà il decim. cubico a 15.° e 760 millimetri di pressione, corrigendo la temperatura, che riduce il peso di gas a 1,968

$$737 : 760 :: 1,968 : 2,028$$

Dunque 1,000 centimetri cubici peseranno 2,028 gr.

269

V. *Pesi specifici delle sostanze solide , e liquide (1).*

GEMME	Peso speci- fico.	PIETRE etc.	Peso speci- fico.
Diamante bianco orien- tale	3,5212	Diaspro bruno	2,6911
Topazio orientale	4,0100	Granito d' Egitto . . .	2,6542
Zaffiro orientale	3,9941	Cristallo di Rocca . . .	2,6530
Zaffiro di Boemia	4,1688	Calcedonia brillante . .	2,6640
Berillo orientale	3,5489	Marmo di Carrara . . .	2,7168
Giacinto comune	3,6873	Alabastro orientale . . .	2,7302
Sméraldo del Perù	2,7735	Cornalina	2,6137
Crisolide del Brasile . . .	2,6923	Ardesie comuni	2,8533
Ametista orientale	4,2833	Bronzia	2,5941
		Agata orientale	2,5901
		Pietra di Potlandia . . .	2,533
PIETRE etc.		Serpentina verde d' ita- lia	2,4293
Spato pesante	4,4300	Opalo nobile	2,144
Porfiro	2,7651	Pietra pomice	2,9145

BASI SALIFICABILI , E SALI.

	Hassen- fratz.	Kirwan.	Muschen broech.	Newton.
Potassa	1,7085	4,6215		
Calce	1,5233	2,3908	2,3700	
Magnesia	0,3460	2,3298		
Allumina	0,8200	2,0000		
Barite	2,3740	4,0000		
Solfato di potassa	2,4073	2,636	2,398	
d' allumina	1,7109		1,7260	1,714
di zinco	1,9120		1,9	1,712
di ferro	1,8399		1,88	
di rame	2,1943	2,23		
Nitrato di potassa	1,9369	1,933	1,901	1,900
Muriato di soda	2,2001		2,0833	2,143
Acetato di piombo	2,3450		2,3953	
Sotto tarrato di potassa .	1,9153		1,8745	
Sotto borato di soda . . .	1,7250		1,7170	1,714
Carbonato di potassa . . .	2,0120		2,749	
di soda	1,3591	1,431		
d'ammoniaca	0,9560	1,8245	1,5026	

(*) Per il peso specifico de' metalli , vedete la tavola delle proprietà de' metalli , verso la fine dell' appendice.

Seguito della tavola de' pesi specifici delle sostanze solide, e liquide.

VETRI, E VETRIFICAZIONI.	Pesi specifici.	LIQUIDI SPIRITOSI.	Pesi specifici.
Vetro verde a bottiglie . . .	2,7325	Vino di Sciampagna . . .	0,962
Cristallo di Francia . . .	2,8922	Acqua vita	0,8372
Specchio di vetro Francese di Saint-Gobin . . .	2,4882	Alcool	0,8293
Flint-glass inglese . . .	3,3203	Etere nitrico	0,9088
Porcellana della Cina . . .	2,3847	Etere acetico	0,8664
		Etere solforico	0,7396
		Etere muriatico	0,7296
SOSTANZE INFIAMMABILI.		OLI ETEREI.	
Solfo in canauole	1,9907	Olio di cannella	1,0439
Fosforo	1,714	Olio di garofalo	1,0363
Carbon di terra	1,3192	Olio di lavandola	0,8938
Ambra	1,0780	Olio di terebinto	0,8697
Carbon pesante	0,441		
Nafta	0,708	OLI GRASSI.	
Canfora	0,9887	Olio di lino	0,9403
Ammoniac liquido	0,8970	Olio di papavero	0,9288
		Olio di mandorle dolci	0,9170
		Olio d'olivo	0,9155
ACQUE.		FLUIDI ANIMALI.	
Acqua distillata	1,000	Latte d'asina	1,0355
Acqua di mare	1,0263	Latte di vacca	1,0324
Acqua del mar nero	1,2403	Latte di femina	1,0203
		Urina umana	1,0106
ACIDI.			
Acido solforico del commercio	1,8500	GRASSI ANIMALI.	
Acido solforico reale	2,1256	Spermaceo	0,9433
Acido nitrico	1,5800	Butirro	0,9423
Acido muriatico	1,1940	Sevo	0,9419
Acido acetico concreto	1,026	Sugna di montone	0,9235
		Olio di balena	0,9235
LIQUIDI SPIRITOSI.		Lardo di porco	0,9568
Vino di madera	1,0382	Avolio	1,825
Idro	1,0181	Cera delle api	0,9648
Birra bruna	1,0338		
Vino di Borgogna	0,9915		

Seguito della tavola de' pesi specifici delle sostanze solide, e liquide.

GOMME	Pesi speci- fici.	LEGNI	Pesi speci- fici.
Gomma comune	1,4817	Legno di quajaco	1,3330
Gomma arabica	1,4523	Legno d' olanda	1,3280
Gomma adragante	1,3161	Legno di francia	0,912
GOMME RESINE		Ebano	1,2090
Assa fetida	1,3273	Alburno di quercia vecch.	1,1700
Scamonea di Smirne . . .	1,2743	Ulivo	0,9270
Galbano	1,2120	Gelso di Spagna	0,8970
RESINE		Legno dell' etera	0,8520
Quajaco	1,2280	Legno di tasso di Spa-	0,8070
Scialappa	1,218	gna	0,7930
Ammoniaca	1,2071	Legno del melo	0,7850
Benzoino	1,0920	Legno del pruno	0,7550
Sandaracca	1,0920	Legno d' acero	0,7150
Resina bianca	1,0810	Legno di ciregia	0,7050
Colofonia	1,044	Cotogno	0,7050
Mastice	1,074	Legno d' arancio	0,7050
Copale trasparente	1,04	Legno di avellana	0,6710
Resina elastica	0,933	Legno del pero	0,6610
SUCCHI SPESSITI		Ipressi di Spagna	0,6440
Aloe socótorino	1,379	Pino	0,5500
Oppio	1,3560	Gattero di Spagna	0,5204
		Singhero	0,2400

VI. Regole per calcolare il peso assoluto de' corpi in seguito al loro peso specifico.

Nel 1696 M. Everard, bilanciere del tribunale dell' echiquier pesò avanti la commissione della Camera de' comuni al piede modello del tribunale medesimo 2145,6 pollici cubici d'acqua distillata alla temperatura di 55° di Fahrenheit, e trovò, che

ella pesava 1131 once 14 grani del modello mentovato. La bilancia preponderava a 6 grani allorchè ciascun piatto era caricato di 30 libbre. In questo caso supponendo, che la libbra *avoirdupois* (1) pesi 7000 grani *troy* (2), un piede cubico di acqua peserà $62 \frac{1}{2}$ libbre *avoirdupois*, o 1000 oncie *avoirdupois*, valendo 106 grani *troy*. Ed allora si dice, che il peso specifico dell'acqua è di 1000, ed il peso specifico di tutti gli altri corpi è espresso presso a poco per il numero delle oncie *avoirdupois* in un piede cubico. O più esattamente supponendo, che il peso specifico dell'acqua sia espresso per 1, tutti gli altri corpi saranno in numeri proporzionali; e come il piede cubico d'acqua pesa esattamente alla temperatura mezzana 437489,4 grani *troy*, ed il pollice cubico d'acqua 253,175 grani, si può trovare il peso assoluto di un piede o di un pollice cubici d'un corpo in grani *troy*, moltiplicando rispettivamente il loro peso specifico, per uno de' numeri di sopra.

In seguito all'esperienze d'Everard, e le proporzioni de' piedi inglesi e francesi, come esse sono state stabilite nella Società reale, e nell'Accademia delle scienze di Parigi, si trovano i numeri seguenti: Grani di Parigi in un piede cubico

d'acqua di Parigi = 645511

(1) Misura inglese. La libbra *avoirdupois* vale 16 once, ed è eguale a 8533 grani parigini.

(2) Altra misura inglese. 7000 grani inglesi *troy* formano una libbra *avoirdupois*.

Grani inglesi in un piede cubico d'acqua di Parigi	= 529922
Grani di Parigi in un piede cubico d'acqua d'Inghilterra	= 533247
Grani inglesi in un piede cubico inglese d'acqua	= 437489,4
Grani inglesi in pollici cubici , un pollice cubico d'acqua inglese.	= 253,175
In seguito a un'esperienza di Picard con la misura ed il peso del castello , il piede cubico d'acqua di Parigi contiene in grani di Parigi.	= 641326
In una esperienza di Duhamel fatta accuratamente	= 641376
In altra di Homberg	= 641666

Questa tavola presenta qualche incertezza nelle misure e ne' pesi ; ma si può contare sopra l'esperienza di Everard a causa della comparazione del piede d'Inghilterra e di quello di Francia , che è dovuto ai travagli della Società reale di Londra , e dell' Accademia delle scienze di Parigi : esso si uniforma presso a poco con il piede , che dà Lavoisier di 70 libbre di Parigi (34,265 Kilogrammi) per il piede cubico d'acqua (1) .

(1) La Commissione de' pesi e misure ha trovato , che un metro cubico d'acqua distillata = 36 pollici , 11 linee , 269 millesimi di linea antica , o la decimillionsima parte del quarto del meridiano terrestre al suo massimo di densità pesa 2042 libbre 14 oncie , o grosso , 14 grani antichi , e la millionsima parte di questa quantità = 1 centimetro cubico pesa 1 grammo , che è l'elemento di tutto il peso . (Nota del traduttore)

VII. *Tavola per ridurre i gradi dell'idrometro di Baumé alla misura comune.*

Idrometro di Baumé per i liquidi più leggieri dell'acqua.

(Temperatura 12° 76 centigradi, o 10 Réaumur.)

Gradi	Peso specifico	Gradi	Peso specifico	Gradi	Peso specifico	Gradi	Peso specifico
10	1,000	18	0,942	26	0,892	34	0,847
11	0,990	19	0,935	27	0,886	35	0,842
12	0,985	20	0,928	28	0,880	36	0,837
13	0,977	21	0,922	29	0,874	37	0,832
14	0,970	22	0,915	30	0,867	38	0,827
15	0,963	23	0,909	31	0,871	39	0,822
16	0,955	24	0,903	32	0,856	40	0,817
17	0,949	25	0,897	33	0,852		

Idrometro di Baumé per i liquidi più pesanti che l'acqua.

(Temperatura 12° 76 centigradi, o 10 Réaumur.)

Gradi	Peso specifico	Gradi	Peso specifico	Gradi	Peso specifico	Gradi	Peso specifico
0	1,000	21	1,170	42	1,414	63	1,779
3	1,020	24	1,200	45	1,455	66	1,848
6	1,040	27	1,230	48	1,500	69	1,920
9	1,064	30	1,261	51	1,547	72	2,000
12	1,089	33	1,295	54	1,594		
15	1,114	36	1,333	57	1,659		
18	1,140	39	1,373	60	1,717		

VIII. *Tavola de' pesi specifici de' mescuglj di alcool ed acqua (1).*

PARTI CENTESIMALI DEL MESCUGLIO.	PESO SPECIFICO	
	SECONDO CHAUSSIER.	SECONDO GILPIN. (ultima tavola)
Alcool 100	0,7980	0,825
95	0,8165	0,83887
90	0,8340	0,85244
85	0,8485	0,86414
80	0,8620	0,87606
75	0,87525	0,88762
70	0,8880	0,89883
65	0,9005	0,90941
60	0,9120	0,91981
55	0,9230	0,92961
50	0,9334	0,93882
45	0,94265	0,94726
40	0,9514	0,95493
35	0,95865	0,96158
30	0,96535	0,96736
25	0,97035	0,97239
20	0,97605	0,97723
15	0,9815	0,98213
10	0,9866	0,98737
5	0,99335	0,99327
0	0,99835	1,00000

(1) Su i calcoli di Chaussier il peso specifico dell' alcool è di 0,798 su quei di Gilpin, è di 0,825. Si trovano le Tavole di Gilpin nelle *Transazioni filosofiche* pel 1794.

IX. Tavola, che rappresenta le quantità di acido reale nell'acido solforico di diverse densità (1).

ACIDO REALE in 100 parti in piedi.	PESO SPECIFICO.	ACIDO REALE in 100 parti in piedi.	PESO SPECIFICO.
100	Incognito	68	1,780
81	1,850	67	1,769
80	1,849	66	1,757
79	1,848	65	1,744
78	1,847	64	1,730
77	1,845	63	1,715
76	1,842	62	1,699
75	1,838	61	1,684
74	1,833	60	1,670
73	1,827	50	1,520
72	1,819	40	1,408
71	1,810	30	1,300
70	1,801	20	1,200
69	1,791	10	1,100

(1) Io son debitore di questa tavola e della seguente a M. Dalton, che trovò delle incertezze in quella di M. Kirwan sopra le quantità reali d'acido nell'acido solforico di differenti densità, copiate quasi in tutti i libri elementari; e lo stesso M. Dalton ha trovato, che la tavola di M. Davy sopra le quantità d'ammoniaca nelle diverse soluzioni di quest'alcali non corrisponde esattamente con le sue proprie esperienze, di cui si trovano i risultati nella tavola X.

X. Tavola che presenta le quantità di ammoniaca pura condensata in talune soluzioni di diverse gravità .

P E S O SPECIFICO (Acqua 100)	Millig. di Ammoniaca in 100 millig. di soluzione.	V O L U M E DEL GAS condensato.
	gramma	
850	1,3945971	494
860	1,26659282	456
870	1,1512590	419
880	1,0780511	382
890	0,9658229	346
900	0,888168	311
910	0,7622986	277
920	0,690537	244
930	0,6233557	211
940	0,5233557	180
950	0,4138435	147
960	0,3279081	116
970	0,316056	87
980	0,198335	57
990	0,79014	28

N.° II.

Misure degli effetti del calorico .

I.° *Corrispondenza tra gli differenti termometri .*

S'impiega generalmente in questo paese (Inghilterra) il termometro di Fahrenheit ; in questo

strumento lo spazio tra i punti di congelazione , e di ebollizione è diviso in $180.^{\circ}$, e come si suppone , che il maggior freddo possibile si produca mescolando della neve , e del muriato di soda , si è fatto di questo punto lo zero . Dopo ciò il punto della congelazione diviene $32.^{\circ}$, e quello dell' ebollizione $212.^{\circ}$.

Nel termometro centigrado si marca lo zero al punto della congelazione , e si divide lo spazio fino al punto dell' ebollizione in $100.^{\circ}$. Questo strumento è stato impiegato da lungo tempo in Svezia sotto il nome di termometro di Celsius .

Nel termometro di Réaumur , che s'impiegava altre volte in Francia , lo spazio tra i punti dell' ebollizione e della congelazione si divide in $80.^{\circ}$, e si marca lo zero al punto della congelazione .

Il pirometro di Wedgwood è solamente in uso per misurare gli gradi elevatissimi del calore : il suo zero corrisponde a $1077.^{\circ}$ del termometro di Fahrenheit , ($531.^{\circ} 65$ cent.) e ciaschedun grado di Wedgwood uguaglia $136.^{\circ}$ di Fahrenheit ($54.^{\circ}$ centigradi) .

Nel termometro di Delisle impiegato in Russia , la gradazione comincia al punto dell' ebollizione , ed aumenta fino al punto della congelazione . Il punto dell' ebollizione è marcato da $0.^{\circ}$, e quello della congelazione da $150.^{\circ}$.

Dunque $180.^{\circ} F. = 100.^{\circ} C. = 80.^{\circ} R. = 150.^{\circ}$

$$D. = \frac{18}{13} W.$$

1. Per ridurre i gradi centigradi a quelli di Fahrenheit, moltiplicate per 9, e dividete per 5, ed al quoziente aggiungete 32, che danno $\frac{C \times 9}{5} + 32 = F$.

2. Per ridurre i gradi di Fahrenheit a quelli centigradi $\frac{F - 32 \times 5}{9} = C$.

3. Per ridurre i gradi di Réaumur a quelli di Fahrenheit noi abbiamo la formola seguente $\frac{R \times 9}{4} + 32 = F$.

4. Per convertire i gradi di Fahrenheit in quelli di Réaumur $\frac{F - 32 \times 4}{9} = R$.

5. Per ridurre i gradi di Delisle al disotto del punto dell' ebollizione, noi abbiamo $F = 212 - \frac{D \times 6}{5}$. Per ridurre questi al di sopra del punto dell' ebollizione $F = 212 + \frac{D \times 6}{5}$.

6. E viceversa, per ridurre i gradi di Fahrenheit a quelli di Delisle al disopra del punto dell' ebollizione $\frac{1060 - 5 F}{6} = D$. Al disotto del punto dell' ebollizione $\frac{F \times 5 - 1060}{6} = D$.

7. Per ridurre i gradi di Wedgwood a quelli di Fahrenheit, noi abbiamo $W \times 130 + 1077 = F$.

8. Inversamente per ridurre i gradi di Fahrenheit a quelli di Wedgwood $F - \frac{1077}{130} = W$.

XI. Tavola della corrispondenza tra i gradi della scala del term. di Fahrenheit, e del centigr. con la nuova scala di Dalton.

Scala di Fahr.	Scala Centigr.	Scala di Fahr. corretta su l'espansione del vetro.	Scala Centigr. Idem.	Intervalli veramente eguali di temperatura term. Fahr.	Centigrado Idem.
— 40,0	— 40,0	...	...	— 175	— 115,0
— 21,12	— 29,51	...	...	— 68	— 51,52
— 17,06	— 27,26	...	...	— 58	— 48,87
— 12,96	— 24,98	...	...	— 48	— 43,32
— 8,52	— 22,51	...	...	— 38	— 37,77
— 3,72	— 19,44	...	...	— 28	— 32,22
+ 1,34	— 17,03	...	...	— 18	— 27,79
6,78	— 13,46	...	...	— 8	— 22,22
12,63	— 10,78	...	...	+ 2	— 16,67
18,74	— 7,37	...	...	12	— 11,11
25,21	— 3,77	...	...	22	— 5,56
32,0	0,00	32,0	0,0	32	0,0
39,1	+ 3,94	39,3	4,05	42	+ 5,56
46,6	+ 8,11	47,0	8,33	52	11,11
54,44	+ 12,47	55,0	12,78	62	16,67
62,55	+ 16,97	63,3	17,38	72	22,22
71,04	+ 21,69	72,0	22,22	82	27,78
73,84	+ 23,24	81,0	27,22	92	33,33
89,02	+ 31,68	90,4	33,39	102	38,33
98,49	+ 36,91	101,1	38,38	112	44,44
108,3	+ 42,39	110,0	43,33	122	50,00
118,5	+ 48,06	120,1	48,61	132	55,56
129,0	+ 53,89	130,4	54,64	142	61,11
139,9	+ 59,94	141,1	61,72	152	66,67
151,0	+ 66,11	152,0	66,67	162	72,22
162,4	+ 72,44	163,3	72,91	172	77,78
177,4	+ 80,78	175,0	79,4	182	83,33
186,5	+ 85,83	186,9	86,67	192	88,89
199,0	+ 92,78	199,0	92,88	202	94,44
212,0	+ 100,00	212,0	100,00	212	100,00
359,1	+ 181,72	...	...	312	155,00
539,8	+ 282,11	...	...	412	211,00
754,7	+ 401,5	...	...	512	266,00
1000,0	+ 537,78	...	...	612	325,00
1285,0	+ 696,11	...	...	712	377,00

II. *Tavola degli effetti del calorico.*

Centigr.

1. *Punto di congelazione de' liquidi.*

— 49°,0	Acido nitrico il più concentrato si congela a (Cavendish).
— 44,0	Etere ed ammoniaca liquida .
— 40,0	Mercurio .
— 28,50	Acido solforico (Thomson).
— 30,80	Acido acetoso .
— 23,89	2 Alcoole , 1 acqua .
— 21,67	Acquavite .
— 17,22	Acido solforico il più concentrato (Cav.)
— 8,89	Olio di terebinto (Macquer).
— 6,67	Vini forti .
— 5,0	Acido fluorico .
	Olio di bergamot e di cannella .
— 3,89	Sangue umano .
— 2,22	Aceto .
— 1,11	Latte .
0,0	Acido ossi-muriatico .
0,0	Acqua .
+ 2,22	Olio di olivo .
7,78	Acido solforico di un peso specifico di 1,78 (Keir).
17,78	Olio d' anisi, 10° (Thomson).

2. *Punto di fusione de' solidi.*

4,44	Parti uguali di solfo e di fosforo .
27,78	Adipociro del muscolo .
36,11	Grasso (Nicholson).
37,22	Fosforo (Pelletier).
40,0	Resina di bile .
42,78	Cera di mirto (Cadet).
44,44	Spermaceo (Bestock).

Chim. t. IV.

Centigr.	Wedg.	
52,78		Sevo (Nicholson) 33,33 (Thomson).
65,0		Cera d'ape.
62,78		Ambra grigia (Bouillon-Lagrange).
68,34		Cera bianca.
100,0		Bismuto 5 parti, stagno 3, piombo 2.
113,0		Solfo (Hope) 100, (Fourcroy) 85, (Kirwan)
113,55		Adipocizio de' calcoli biliari (Fourcroy).
140,0		Stagno e bismuto parti uguali.
115,50		Canfora.
229,55		Stagno 3, piombo 2, oppure stagno 2, e bismuto 1.
296,0		Stagno (Chrichton) 279, 50 (Irvine)
306,0		Stagno 1, piombo 4.
314,55		Bismuto (Irvine).
396,0		Piombo (Chrich.) 386, Irv. 356, (New.)
445,0		Zinco.
507,0		Antimonio.
2098,0	21	Bronzo.
2530,0	27	Rame.
2602,0	28	Argento.
2891,0	32	Oro.
9969,0	130	Cobalto.
11411,0	150	Nickel.
11702,0	154	Le scaglie si rammolliscono.
12002,0	158	Ferro.
12135,0	160	Manganese.
12858,0	+170	Platino, tungsteno, molibdeno, uranio, titanio, etc.

3. Solidi e liquidi volatilizzati.

37,0	L'etere bolle.
60,0	L'ammomiaca liquida bolle.
63,0	La canfora si sublima (Venturi).

Centigr.	Wedg.	
77,0		Il solfo svapora (Kirwan).
80,0		L' alcole bolle 78 , (Black).
100,0		L' acqua e gli olj essenziali bolliscono .
104,0		Il fosforo si distilla (Pelletier).
111,0		Il muriato di calce bolisce (Dalton).
117,50		L' acido nitroso bolisce.
121,0		L' acido nitrico bolisce.
140,0		L' ossido bianco d' arsenico si sublima.
356,0		L' arsenico metallico si sublima.
363,55		Il fosforo bolisce .
367,0		L' olio di terebinto bolisce , circa 100.° (Dalton).
372,55		Il solfo bolisce.
383,55		L' acido solforico bolle (Dalton) 359 , (Black).
389,0		L' olio di lino bolle , il solfo si su- blima (Davy).
423,0		Il mercurio bolle (Dalton) 414. (Secondat) 389 , (Black) 429 , (Irvine).

4. Effetti mescolati del calore.

—71,0	Il più gran freddo prodotto da M. Walker .
—46,50	Freddo naturale osservato alla baja d' Hudson .
—31,50	Osservato alla soprafaccia della neve a Glasgow nel 1780.
—26,0	A Glasgow nel 1780.
—25,0	Parti uguali di neve e sale.
+ 6,11	Il fosforo brucia lentamente.
15,0	La fermentazione vinosa cessa.
di 18,89	A 57.° 22 , si ha la putref. animale.
di 23,89	A 26 , 67 il più gran calore in Inghil.

25,0	La fermentazione vinosa rapida ha luogo, donde l'acido acetico.
26,67	Il fosforo brucia nell'ossigene 40, (Goth.).
31,0	L'acidificazione ha luogo.
di 35,0	A 37. ^a temperatura degli animali.
41,67	Calore della febbre.
50,0	Il fosforo brucia vivamente (Fourcroy) 64, (Thomson).
73,0	L'albumina si congela a 68. ^a (Black).
207,0	Il solfo brucia lentamente.
409,0	Calore il più considerevole prodotto del ferro nell'oscurità.
502,0	L'idrogeno brucia 555. ^a (Thomson)
503,0	Il carbone brucia (Thomson).
565,0	Ferro rosso nell'oscurità.
652,0	1 Ferro rosso alla luce del giorno.
725,0	2 Il gas azoto brucia.
1013,0	6 Lo smalto colorato brucia.
1591,0	14 Il diamante brucia (Makensie) 30 W = 2771. centigr. (Morveau).
3469,0	40 La faenza cuoce.
4691,0	57 Calore per lavorare il vetro a specchio.
5636,0	70 Forno pel flintglass.
6791,0	86 Fajenza colorata cotta
7369,0	94 La porcellana di Worcester si vetrifica.
7947,0	102 La terra da pipia cuoce.
8163,0	105 La porcellana di Chelsea cotta a
8669,0	112 La porcellana di Derby.
8813,0	114 Il più gran calore del fornello di flint-glass.
8875,0	121 La porcellana si vetrifica a
9319,0	124 Calore il più grande del ghiaccio.
9608,0	125 Forgia di Smith.
11411,0	150 Il crogiuolo di Hesse si fonde.
13941,0	185 Calore il più grande che si è osservato.

III. Tavola del vapore a differenti temperature .

(Bettancourt , Architettura idraulica di Prony)

TEMPERATURA	FORZA ESPANSIVA
Termometro di Réaumur.	provata.
0	0,00
10	0,15
20	0,65
30	1,52
40	2,92
50	5,35
60	9,95
70	16,80
80	28,00
90	46,40
100	71,80

M. Dalton ha publicata nel 5° volume delle memorie della società di Manchester la tavola seguente della forza del vapore per ciascun grado del termometro centigrado . I numeri al di sotto di 100 sono stati ottenuti dall'esperienza ; gli altri dal calcolo . Frattanto M. Bettancourt assicura che ha egli ottenuti i risultati qui sopra esposti dall'esperienza .

Tavola della forza del vapore dell'acqua in ciascuna temperatura, dopo quella della congelazione del mercurio -40° Fahrenheit $= -40^{\circ}$ centigradi e $+325^{\circ}$ Fahrenheit $= +163^{\circ}$ 33 centigradi.

TEMPERATURA		Forza del vapore in mil. del merc.	TEMPERATURA		Forza del vapore in mil. del merc.	TEMPERATURA		Forza del vapore in mil. del merc.
Fah.	Centigr.		Fah.	Centigr.		Fah.	Centigr.	
-40	-40	0,262	30	$-1,11$	4,587	64	17,28	13,964
-30	$-34,44$	0,268	31	$-0,55$	4,827	65	18,33	15,300
-20	$-28,88$	0,272	32	0,0	5,080	66	18,89	16,000
-10	$-23,33$	1,093	33	$+0,35$	5,097	67	19,44	16,630
0	$-17,77$	1,533	34	1,11	5,116	68	20,0	17,034
$+1$	$-17,22$	1,539	35	1,66	5,603	69	20,56	17,730
2	$-16,66$	1,54	36	2,22	5,801	70	21,11	17,973
3	$-16,11$	1,64	37	2,77	6,020	71	21,67	18,508
4	$-15,55$	1,712	38	3,33	6,222	72	22,22	18,942
5	$-15,0$	1,79	39	3,88	6,452	73	22,78	19,216
6	$-14,44$	1,87	40	4,44	6,680	74	23,33	20,903
7	$-13,88$	2,13	41	5,0	6,934	75	23,89	22,272
8	$-13,33$	2,15	42	5,55	7,112	76	24,44	22,352
9	$-12,77$	2,22	43	6,11	7,468	77	25,0	23,113
10	$-12,22$	2,28	44	6,66	7,632	78	25,56	23,876
11	$-11,66$	2,29	45	7,22	7,930	79	26,11	23,943
12	$-11,11$	2,385	46	7,77	8,149	80	26,67	25,400
13	$-10,55$	2,438	47	8,33	8,382	81	27,22	26,416
14	$-10,0$	2,54	48	8,88	8,916	82	27,78	27,73
15	$-9,44$	2,550	49	9,44	9,220	83	28,33	27,940
16	$-8,88$	2,550	50	10,0	9,400	84	28,89	28,935
17	$-8,33$	2,611	51	10,56	9,853	85	29,44	29,718
18	$-7,77$	3,047	52	11,11	10,186	86	30,0	30,880
19	$-7,22$	3,149	53	11,67	10,220	87	30,56	31,506
20	$-6,66$	3,270	54	12,22	10,691	88	31,11	32,512
21	$-6,11$	3,303	55	12,78	11,233	89	31,67	33,772
22	$-5,55$	3,530	56	13,33	11,451	90	32,22	34,534
23	$-5,0$	3,565	57	13,89	12,050	91	32,78	36,560
24	$-4,44$	3,566	58	14,44	12,396	92	33,33	37,676
25	$-3,88$	3,809	59	15,0	12,778	93	33,89	38,591
26	$-3,33$	3,825	60	15,56	12,889	94	34,44	38,801
27	$-2,77$	4,120	61	16,11	13,219	95	35,0	40,132
28	$-2,22$	4,272	62	16,67	13,224	96	35,56	40,640
29	$-1,66$	4,389	63	17,22	13,682	97	36,11	42,672

Seguito della Tavola della forza del vapore dell'acqua.

Temperatura		Forza del va- pore in millim. del merc.	Temperatura		Forza del va- pore in millim. del merc.	Temperatura		Forza del va- pore in millim. del merc.
Fah.	Cen- tig.		Fah.	Cen- tigr.		Fah.	Cen- tigr.	
98	36,67	43,196	138	58,89	138,28	178	81,11	368,81
99	37,22	43,220	139	59,44	141,49	179	81,67	333,62
100	37,78	43,244	140	60,00	143,90	180	82,22	384,71
101	38,33	43,268	141	60,56	149,80	181	82,78	393,60
102	38,89	50,292	142	61,11	153,67	182	83,33	402,75
103	39,44	51,301	143	61,67	157,51	183	83,89	414,82
104	40,00	52,393	144	62,22	160,04	184	84,44	422,90
105	40,56	54,771	145	62,78	164,87	185	85,00	441,80
106	41,11	56,006	146	63,33	168,18	186	85,56	457,96
107	41,67	58,027	147	63,89	172,90	187	86,11	462,12
108	42,22	59,105	148	64,44	179,07	188	86,67	464,28
109	42,78	61,831	149	65,00	183,63	189	87,22	472,44
110	43,33	64,201	150	65,56	188,47	190	87,78	484,60
111	43,89	66,039	151	66,11	193,30	191	88,33	493,29
112	44,44	68,071	152	66,67	198,38	192	88,89	506,45
113	45,00	68,739	153	67,22	203,74	193	89,44	516,12
114	45,56	71,221	154	67,78	208,28	194	90,00	533,67
115	46,11	74,261	155	68,33	213,36	195	90,56	538,97
116	46,67	76,219	156	68,89	218,44	196	91,11	550,16
117	47,22	76,439	157	69,44	226,08	197	91,67	566,60
118	47,78	78,899	158	70,00	233,68	198	92,22	578,30
119	48,33	81,410	159	70,56	238,76	199	92,78	586,87
120	48,89	84,589	160	71,11	244,99	200	93,33	599,53
121	49,44	86,889	161	71,67	249,97	201	93,89	612,18
122	50,00	88,889	162	72,22	250,72	202	94,44	625,40
123	50,56	91,181	163	72,78	256,06	203	95,00	637,53
124	51,11	93,725	164	73,33	260,65	204	95,56	650,40
125	51,67	96,268	165	73,89	269,45	205	96,11	663,02
126	52,22	98,804	166	74,44	277,00	206	96,67	675,77
127	52,78	101,600	167	75,00	284,60	207	97,22	690,87
128	53,33	106,89	168	75,56	292,20	208	97,78	704,68
129	53,89	107,19	169	76,11	301,48	209	98,33	718,46
130	54,44	109,33	170	76,67	302,82	210	98,89	731,61
131	55,00	113,54	171	77,22	315,72	211	99,44	746,97
132	55,56	116,84	172	77,78	323,34	212	100,00	761,99
133	56,11	120,15	173	78,33	330,71	213	100,56	763,52
134	56,67	124,45	174	78,89	339,33	214	101,11	769,86
135	57,22	126,11	175	79,44	345,95	215	101,67	789,41
136	57,78	129,65	176	80,00	352,87	216	102,22	813,32
137	58,33	132,31	177	80,56	361,21	217	102,78	840,48

Seguito della Tavola della forza del vapore dell' acqua.

Temperatura		Forza del va- pore in millim. del merc.	Temperatura		Forza del va- pore in millim. del merc.	Temperatura		Forza del va- pore in millim. del merc.
Fah.	Cen- tigr.		Fah.	Cen- tigr.		Fah.	Cen- tigr.	
218	103.33	855.47	254	123.33	1581.18	290	143.33	2565.87
219	103.89	871.44	255	123.89	1599.36	291	143.89	2572.49
220	104.44	888.83	256	124.44	1605.50	292	144.44	2591.92
221	105.0	905.98	257	125.0	1618.67	293	145.0	2612.78
222	105.56	920.63	258	125.56	1652.97	294	145.56	2643.61
223	106.11	936.74	259	126.11	1695.42	295	146.11	2669.44
224	106.67	941.13	260	126.67	1719.33	296	146.67	2721.33
225	107.22	956.97	261	127.22	1745.47	297	147.22	2751.05
226	107.78	987.78	262	127.78	1770.87	298	147.78	2769.85
227	108.33	990.06	263	128.33	1796.52	299	148.33	2795.60
228	108.89	1023.37	264	128.89	1821.26	300	148.89	2821.66
229	109.44	1041.89	265	129.44	1846.72	301	149.44	2847.16
230	110.0	1066.46	266	130.0	1872.14	302	150.0	2868.24
231	110.56	1081.78	267	130.56	1897.58	303	150.56	2934.18
232	111.11	1093.19	268	131.11	1907.02	304	151.11	2959.07
233	111.67	1117.59	269	131.67	1925.30	305	151.67	2973.50
234	112.22	1135.58	270	132.22	1977.37	306	152.22	3000.75
235	112.78	1155.90	271	132.78	2043.19	307	152.78	3055.69
236	113.33	1176.04	272	133.33	2020.46	308	153.33	3078.45
237	113.89	1203.99	273	133.89	2056.88	309	153.89	3109.17
238	114.44	1224.27	274	134.44	2085.32	310	154.44	3140.16
239	115.0	1239.61	275	135.0	2111.49	311	155.0	3167.09
240	115.56	1260.01	276	135.56	2142.47	312	155.56	3177.12
241	116.11	1282.69	277	136.11	2160.13	313	156.11	3225.76
242	116.67	1303.11	278	136.67	2185.65	314	156.67	3254.98
243	117.22	1313.54	279	137.22	2201.19	315	157.22	3283.93
244	117.78	1347.70	280	137.78	2257.09	316	157.78	3303.74
245	118.33	1368.64	281	138.33	2262.80	317	158.33	3328.84
246	118.89	1387.04	282	138.89	2288.49	318	158.89	3343.60
247	119.44	1410.71	283	139.44	2339.57	319	159.44	3379.35
248	120.0	1433.05	284	140.0	2370.56	320	160.0	3428.96
249	120.56	1455.66	285	140.56	2396.46	321	160.56	3458.03
250	121.11	1478.36	286	141.11	2414.29	322	161.11	3496.88
251	121.67	1500.18	287	141.67	2440.0	323	161.67	3506.83
252	122.22	1525.26	288	142.22	2465.77	324	162.22	3532.06
253	122.78	1549.38	289	142.78	2532.39	325	162.78	3533.76

IV. *Tavola dell' espansione dell' aria per mezzo del calore .*

(Comunicata da M. Dalton .)

Fahr.	Cen- tigr.		Fahr.	Cen- tigr.		Fahr.	Cen- tigr.	
32	0,	1000	59	15,50	1064	86	30,0	1123
33	0,56	1002	60	15,56	1066	87	30,56	1125
34	1,11	1004	61	16,11	1069	88	31,11	1128
35	1,67	1007	62	16,67	1071	89	31,67	1130
36	2,22	1009	63	17,22	1073	90	32,22	1132
37	2,78	1012	64	17,78	1075	91	32,78	1134
38	3,33	1015	65	18,33	1077	92	33,33	1136
39	3,89	1018	66	18,89	1080	93	33,89	1138
40	4,44	1021	67	19,44	1082	94	34,44	1140
41	5,0	1023	68	20,0	1084	95	35,0	1142
42	5,56	1025	69	20,56	1087	96	35,56	1144
43	6,11	1027	70	21,11	1089	97	36,11	1146
44	6,67	1030	71	21,67	1091	98	36,67	1148
45	7,22	1032	72	22,22	1093	99	37,22	1150
46	7,78	1034	73	22,78	1095	100	37,78	1152
47	8,33	1036	74	23,33	1097	110	43,33	1173
48	8,89	1038	75	23,89	1099	120	48,89	1194
49	9,44	1040	76	24,44	1101	130	54,44	1215
50	10,0	1043	77	25,0	1104	140	60,0	1235
51	10,56	1045	78	25,56	1106	150	65,56	1255
52	11,11	1047	79	26,11	1108	160	71,11	1275
53	11,67	1050	80	26,67	1110	170	76,67	1295
54	12,22	1052	81	27,22	1112	180	82,22	1315
55	12,78	1055	82	27,78	1114	190	87,78	1334
56	13,33	1057	83	28,33	1116	200	93,33	1354
57	13,89	1059	84	28,89	1118	210	98,89	1372
58	14,44	1062	85	29,44	1121	212	100,0	1376

V: *Tavola dell' espansione de' liquidi per mezzo del calore .*

Tempe- rature.	Mer- curio.	Olio di lino	Acido solfori- co.	Acido nitrico.	Acqua.	Olio di tere- binto.	Alcoo- le.
Cent.							
0,00	100000	100000					100000
4,44	100081		99752	99514			100539
10,0	100183		100000	100000	100023	100000	101103
15,56	100304		100279	100486	100091	100460	101688
21,11	100406		100558	100990	100197	100993	102281
26,67	100503		100806	101530	100332	101471	102890
32,22	100610		101054	102088	100694	101931	103517
37,78	100712	102760	101317	102620	100908	102446	104162
43,33	100813		101540	103196		102943	
48,89	100915		101834	103776	101404	103421	
54,44	101017		102097	104352		103954	
60,0	101119		102320	105132		104573	
65,56	101220		102614		102017		
71,11	101322		102893				
76,67	101424		103116				
82,22	101526		103339				
87,78	101628		103587		103617		
93,33	101730	107256	103911				
100,0	101833				104577		

VI: *Tavola dell' espansione dell' acqua per mezzo del calore .*

(Del nuovo sistema di filosofia Chimica di M. Dalton).

Temperatura.	Espansione.	Temperatura.	Espansione.
Centigrad.			
— 11,11	100236	50,0	101116
— 5,56	100030	55,56	101367
0,0	100000	61,11	101638
+ 5,56	100000	66,67	101934
11,11	100021	72,22	102245
16,67	100063	77,78	102575
22,22	100180	83,33	102916
27,78	100312	88,89	103265
33,33	100477	94,44	103634
38,89	100672	100,0	104012
44,44	100880		

VII. Tavola dell'espansione de' solidi per mezzo del calore.

Temperatura.	Platino (2)	Antimonio.	Acciaio.	Ferro.	Getto di ferro.	Bismuto.
0° cent.	120000	120000	120000	120000	120000	120000
100	120104	120150	120147	120147	120147	120167
Calore bianco (1)	...	...	123428	121500	122571	...

	Rame	Rame fuso	Filo di ottone	Stagno	Piombo	Zinco
0°	120000	120000	120000	120000	120000	120000
100	120204	120225	120232	120298	120344	120355

	Zinco martellato	Zinco 8 Stagno 1	Piomb. 2 Stagno 1	Rame 2 Stagno 1	Stagno lavorato	Rame o Stag. (3)
0	120000	120000	120000	120000	120000	120000
100	120373	120323	120301	120247	120274	120218

Espansione del vetro.

Temperatura	Volume	Temperatura	Volume	Temperatura	Volume
0 cent.	100000	57 cent.	100023	55 cent.	100056
10	100006	48	100033	87	100069
21	100014	54	100044	100	100083

(1) Rinnmann.

(2) Borda.

(3) Il metallo, di cui qui si dà l'espansione, era una lega composta di tre parti di rame ed una di stagno. Le figure in alcuna delle colonne precedenti dovevano essere intese della medesima maniera. Così nell'ultima colonna il metallo consiste in due parti di rame ligata con una di zinco.

VIII. Tavole di tutte le mescolanze frigorifiche contenute nella memoria di M. Walke 1808.

(Comunicata da M. Walker)

1. Mescolanze frigorifiche che hanno il potere di produrre senza l'ajuto del ghiaccio, un freddo sufficiente per le sperienze in tutte le parti della terra ed in tutte le stagioni.

Mescolanze frigorifiche senza ghiaccio.

MESCOLANZE.	Abbassamento del Termometro.	Gradi del freddo prodotto.
	Parti.	
Muriato d' ammoniaca . . . 5	di + 10 a - 12 22	22,22
Nitrato di potassa . . . 5		
Acqua 16		
Muriato d' ammoniaca . . . 5	di + 10 a - 15 55	25,55
Nitrato di potassa . . . 5		
Solfato di soda 8		
Acqua 16		
Nitrato d' ammoniaca . . . 1	di + 10 a - 15 35	25,35
Acqua 1		
Nitrato di ammoniaca . . . 1	di + 10 a - 13 89	23,89
Carbonato di soda . . . 1		
Acqua 1		
Solfato di soda 3	di + 10 a - 16 11	26,11
Acido nitrico allungato . . 2		
Solfato di soda 6	di + 10 a - 12 22	22,22
Muriato di ammoniaca . . 4		
Nitrato di potassa . . . 2		
Acido nitrico allungato . . 4		
Solfato di soda 6	di + 10 a - 25 56	35,56
Nitrato d' ammoniaca . . 5		
Acido nitrico allungato . . 4		
Fosfato di soda 9	di + 10 a - 24 44	34,44
Acido nitrico allungato . . 4		
Fosfato di soda 9	di + 10 a - 29 44	39,44
Nitrato d' ammoniaca . . 6		
Acido nitrico allungato . . 4		
Solfato di soda 6	di + 10 a - 17 78	27,78
Acido muriatico 5		
Solfato di soda 5	di + 10 a - 16 11	26,11
Acido solforico allungato . 4		

N. B. Se si mischiano le materie ad una temperatura più elevata di quella espressa nella tavola l'effetto sarà proporzionalmente più grande, come quando si fa la più grande di queste mescolanze allorché l'aria è a + 19, il termometro discenderà sino a 16° 67.

2: *Tavola consistente in mescolanze frigorifiche composte di ghiaccio con de' sali ed acidi.*

Mescolanze frigorifiche col ghiaccio.

MESCOLANZE.	Abbassamento del termometro.	Gradi del freddo prodotto.
Parti.	D' una temperatura qualunque.	
Neve o ghiaccio pesto . . . 2	} a — 15°	
Muriato di soda 1		
Neve o ghiaccio pesto . . . 5	} Idem a — 24,44	
Muriato di soda 2		
Muriato di ammoniaca . . . 1		
Neve o ghiaccio pesto . . . 24	} Idem a — 27,77	
Muriato di soda 10		
Muriato di ammoniaca . . . 5		
Nitrato di potassa 5		
Neve o ghiaccio pesto . . . 12	} Idem a — 31,66	
Nitrato di soda 5		
Nitrato di ammoniaca . . . 5		
Neve 3	} di 0. a — 30	30
Acido solforico allungato . . 2		
Neve 8	} di 0. a — 32,77	32,77
Acido muriatico 5		
Neve 7	} di 0. a — 34,44	34,44
Acido nitrico allungato . . . 4		
Neve 4	} di 0. a — 40,00	40
Muriato di calce 5		
Neve 2	} di 0. a — 45,55	45,55
Muriato di calce cristallizzato 3		
Neve 3	} di 0. a — 46,11	46,11
Potassa 4		

N.B. La ragione, per cui le quattro prime casette di quest' ultima tavola restano in bianco, è che il termometro si abbassa in queste mescolanze a' gradi menzionati nella colonna precedente e mai al di sotto, qualunque potesse essere la temperatura delle materie impiegate.

3. *Tavola di mescolanze frigorifiche, scelte nelle Tavole precedenti e combinate in modo da portare il freddo a' gradi estremi.*

Combinazione di mescolanze frigorifiche.

MESCOLANZE.		ABBASSAMENTO del termometro.	Gradi del freddo prodotto.
	Parti.		
Fosfato di soda	5	di — 17,78 a — 36,66	18,88
Nitrato d' ammoniaca . . .	3		
Acido nitrico allungato . . .	4		
Fosfato di soda	3	di — 36,66 a — 45,55	8,89
Nitrato d' ammoniaca . . .	2		
Acido nitrico allungato . . .	4		
Neve	3	di — 17,78 a — 43,33	25,55
Acido nitrico allungato . . .	2		
Neve	8	di — 23,33 a — 49,99	26,66
Acido solforico allungato . .	3		
Acido nitrico allungato . . .	3		
Neve	1	di — 30 a — 50	20
Acido solforico allungato . .	1		
Neve	3	di — 30 a — 44,44	14,44
Muriato di calce	4		
Neve	4	di — 23,33 a — 47,77	24,44
Muriato di calce	3		
Neve	2	di — 26,11 a — 55,55	29,44
Muriato di calce	3		
Neve	1	di — 17,78 a — 54,44	36,66
Muriato di calce cristal- lizzato	2		
Neve	1	di — 40 a — 58,33	18,33
Muriato di calce cristal- lizzato	3		
Neve	8	di — 55,55 a — 68,33	12,78
Acido solforico allungato . .	10		

N. B. Le materie della prima colonna dovevano essere raffreddate prima della mescolanza alla temperatura necessaria col mezzo della mescolanze prese nelle altre tavole.

4. ACIDI ED ALCALI

Acido solforico	(1,885)	0,758	(K)
	1,872	0,429	(K)
	Idem.	0,34	(LE)
	(1,87)	0,3345	(L)
Idem 4, acqua 5	0,6631		(L)
Idem 4, acqua 3	0,6031		(L)
Potassa (1,345)	0,759		(K)
Ammoniaca (0,997)	0,708		(K)

5. LIQUIDI INFIAMMABILI

Alcoole	0,6666		(C)
	0,64		(LE)
	0,6024		(C)
	1,086		(K)
Oli di ulive	0,716		(K)
	0,500		(LE)
Olio di lino	0,528		(K)
Spermaceo	0,5000		(C)
Olio di terebinto	0,472		(K)
Spermaceo	0,399		(K)

6. FLUIDI ANIMALI

Sangue arterioso	1,0300		(C)
— venoso	0,8928		(C)
Latte di vacca	0,9999		(C)

7. SOLIDI ANIMALI

Pelle di bue col pelo	0,7870		(C)
Pulmone di pecora	0,7690		(C)
Magro di bue	0,7400		(C)

8. SOLIDI VEGETABILI

Pino selvaggio	0,65		(M)
Abete	0,60		(M)
Tiglio di Europa	0,62		(M)
Aromi	0,58		(M)
Pomo selvaggio	0,57		(M)
Olivo	0,53		(M)
Quercia rovere	0,51		(M)
Frassino	0,51		(M)
Pero comune	0,50		(M)
Riso	0,5050		(F)
Fava secca	0,5020		(C)
Polvere di pino	0,5000		(C)
Pisello	0,4920		(C)
Faggio	0,49		(M)
Carpino comune	0,48		(M)
Betulla	0,48		(M)
Fromento	0,4770		(M)
Ormo	0,47		(M)
Quercia bianca	0,45		(M)
Pruno domestico	0,44		(M)
Ebano del commercio	0,48		(M)
Orzo	0,4210		(C)
Carbone di terra	0,2777		(C)
— di legno	0,2631		(C)
Avena	0,4160		(C)
Carbon fossile	0,1923		(C)

9. SOSTANZE TERROSE, STOVIGLIE, E VETRE

Creta	0,2564		(C)
Calce viva	0,2229		(C)
	0,2168		(L)
Cenere di carbone di terra	0,1855		(C)

Cenere d'olmo	0,1402	(c)
Agata	0,195	(w)
Stoviglia di terra.	0,195	(κ)
Cristallo	0,1929	(L)
Vetro di Svezia.	0,187	(w)
Flint-glass	0,174	(κ)

10. SOLFO . . 0,183

11. METALLI.

Ferro	{ 0,125 (κ) 0,1269 (c) 0,126 (w)
Ottone	{ 0,1123 (c) 0,116 (w)
Rame	{ 0,1111 (c) 0,114 (w)
Ferro in foglia	0,1099 (L)
Metallo di can- none	0,1100 (κ)
Zinco	{ 0,0943 (c) 0,102 (w)
Argento	{ 0,082 (w) 0,068 (κ)
Stagno	{ 0,0704 (L) 0,060 (w) 0,086 (κ)
Antimonio	{ 0,0645 (c) 0,063 (w)
Oro	0,050 (w)

METALLI.

Piombo	{ 0,050 (κ) 0,0352 (c) 0,042 (w)
Bismuto	{ 0,043 (w) 0,033 (κ)
Mercurio	{ 0,0357 (c) 0,0290 (L)

12. OSSIDI METALLICI.

Ossido di ferro	0,320 (κ)
Rugine di ferro	0,2500 (c)
<i>Id.</i> presso a poco privato d'aria.	0,1666 (c)
Ossido bianco di antimonio la	{ 0,220 (κ) 0,2272 (c)
<i>Id.</i> presso a poco privato d'aria	0,1666
Ossido di rame	0,2272 (c)
Ossido di piombo e di stagno	{ 0,102 (κ) 0,1369 (c)
Ossido di stagno presso a poco { privato d'aria. {	{ 0,0990 (c) 0,096 (κ)
Ossido giallo di piombo	{ 0,0680 (c) 0,068 (κ)

X. *Tavola de' calori specifici del nuovo sistema di filosofia chimica di M. Dalton, part. I (1).*

G A S.	Piedi egua- li.	Vol. egua- li.	SOLIDI.	Piedi egua- li.	Vol. egua- li.
Idrogeno	21,40	002	Ghiaccio	90	88
Ossigene	4,75	006	Legne secche ed al-		
Aria atmosferica	1,79	002	tre sostanze vege-		
Acido carbonico	1,05	002	tabili di 45 a	65	
Azoto	0,79	001	Calee viva	30	
Vapore acquoso	1,55	001	Carbone di ter.(1,27)	28	36
			di legno.	26	
LIQUIDI.			Creta	27	67
			Idrato di calee	25	
Acqua	1,00	1,00	Flint glass (1,25) . .	19	55
Sangue arterioso	1,03		Muriato di soda . . .	23	
Latte (1,025)	98	1,00	Solfo	19	
Carbonato d'am.(1,035).	95	98	Ferro	13	1,00
— di potassa (1,30) . . .	75	98	Bronzo	11	97
Soluzione di am.(0,948)	1,03	98	Rame.	11	98
Aceto comune (1,02) . . .	92	94	Nichel	20	78
Sangue venoso	89		Zineo	10	69
Soluzione di sal comune			Argento	08	84
(1,197)	78	93	Stagno	07	51
Soluzione di zucchero			Antimonio	06	40
(1,17)	77	90	Oro	05	97
Acido nitrico (120)	76	96	Piombo	04	45
Idem . . . (1,30)	68	88	Bismuto	04	40
Idem . . . (1,36)	63	85			
Nitrato di calee (1,40) . .	62	87			
Acido solforico ed acqua					
vol. eguali.	52	80	Gli ossidi metallici		
Acido muriatico(1,153).	60	70	sorpassano i metalli		
— acetico (1,056)	66	70	stessi secondo l'av-		
— solforico (1,844)	35	65	viso di Crawford .		
Aleoole (0,85)	76	65			
Idem . . . (0,817)	70	57			
Etere solforico (0,76) . . .	66	50			
Olio di spermaet.(0,87)	52	45			
Mercurio	04	55			

(1) Io ho aggiunta questa tavola, sebbene ella non sia in certo modo se non una ripetizione della precedente, poichè i corpi che vi sono paragonati, sono presi in volumi eguali, come pure in pesi eguali.

I. Tavola di solubilità de' diversi composti chimici nell'acqua.

NOME DELLE SOSTANZE	Solubilità in 100 parti d'acqua	
	a 15.°	a 100.°
ACIDI.		
Arsenico	150,	
Benzoico	0,208	4,17
Boracico		2,
Canforico	1,04	8,3
Citrico	133,	200,
Gallico	8,3	66,
Molibdico		0,1
Ossalico	50,	100,
Saccolattico	0,84	1,25
Soverico	0,69	50,
Succinico	4,	50,
Tartarico	solubilissima	
BASI SALIFICABILI.		
Barite	5,	50,
cristallizzata	57,	Illimitata
Calce	0,2	
Potassa	solubilissim.	
Soda	Idem.	
Stronziana	0,6	
cristallizzata	1,9	50,
SALI.		
Acetato d'ammoniaca	solubilissim.	
di barite	Idem.	
di calce	Idem.	
di magnesia	Idem.	
di potassa	100,	
di soda	solubilissim.	
di stronziana		40,

NOMI DELLE SOSTANZE.	Solubilità in 100 parti d'acqua.	
	a 15.°	a 100.°
SALI.		
Carbonato d' ammoniaca	+ 30,	100,
di barite	Insolubile.	
di calce	Idem.	
di magnesia	2,	
di potassa	25,	83,
di soda	50,	+ 100,
di stronziana	Insolubile.	
Canforato d' ammoniaca	1,	33,
di barite	0,16	
di calce	0,5	
di potassa	33,	+ 33,
Citrato di soda	60,	
di calce	Insolubile.	
Sopra-ossi-muriato di barite	25,	+ 25,
di mercurio	25,	
di potassa	6,	40,
di soda	35,	+ 35,
Muriato d' ammoniaca	33,	100,
di argento	0,10	
di barite	20,	+ 20,
di calce	100,	
di magnesia	100,	
di mercurio	5,	50,
di potassa	33,	
di piombo	4,5	
di soda	33,42	36,16
di stronziana	150,	Illimitate.
Nitrato d' ammoniaca	50,	200,
di barite	8,	25,
di calce	400,	
di magnesia	100,	+ 100,
di potassa	14,25	100,
di soda	33,	+ 100,
di stronziana	100,	200,
Ossalato di stronziana	0,19	

Seguito della Tavola di solubilità nell' acqua.

NOMI DELLE SOSTANZE.	Solubilità in 100 parti d' acqua.	
	a 15.°	a 100.°
S A L I.		
Fosfato d' ammoniaca	25,	+ 25,
di barite	0,	0,
di calce	0,	0,
di magnesia	6,6	
di potassa	solubilissimo	
di soda	25,	50,
di stronziana	0,	0,
Fosfito d' ammoniaca	50,	+ 50,
di barite	0,4	
di potassa	33,	+ 33,
Solfato d' ammoniaca	50,	
di barite	0,002	
di calce	0,2	0,22
di rame	25,	50,
di ferro	50,	+ 100,
di magnesia	100,	133,
di piombo	0,19	
di potassa	6,25	20,
di soda	37,	125,
di stronziana	0,	0,02
Solfato d' ammoniaca	100,	
di calce	0,125	
di magnesia	5,	
di potassa	100,	
di soda	25,	100,
Soccolato di potassa		12,
di soda	8,4	20,
Sotto-borato di soda (borace) . . .		16,8
Sur-solfato d' allumina e di potassa (alum.)	5,	133,
di potassa	50,	+ 100,
Sur-oxalato di potassa	1,1	10,
Sur-tartrato di potassa	25,	3,1
Idem e di soda	20,	
d' antimonio e potassa	6,6	33,

II. *Tavola delle sostanze solubili nell' Alcoole.*

NOMI DELLE SOSTANZE.	TEMPERATURA.	100 parti di alcoole dissolventi.
Acetato di rame . . .	79° 44	7,5
di soda . . .	<i>Idem</i>	46,
Arsenato di potassa . .	<i>id.</i>	3,75
di soda . . .	<i>id.</i>	1,7
Acido boracico . . .	<i>id.</i>	20,
Canfora	<i>id.</i>	75,
Muriato di ammoniaca .	<i>id.</i>	7,
di allumina . . .	12° 36	100,
di calce . . .	79° 44	100,
di rame . . .	<i>id.</i>	100,
di ferro . . .	<i>id.</i>	100,
di magnesia . . .	<i>id.</i>	547,
di mercurio . . .		88,3
di zinco . . .	12° 36	100,
Nitrato di ammoniaca .	79° 44	89,2
d' allumina . . .	12° 36	100,
d' argento . . .	79° 44	41,7
di calce . . .		125,
di cobalto . . .	12° 36	100,
di potassa . . .	79° 44	2,9
Acido succinico . . .	<i>id.</i>	74,
Zucchero raffinato . .	<i>id.</i>	24, 1
Sopra-ossalato di potassa.		3,
Tartrato di potassa . .		0,04

Altre sostanze solubili nell' Alcoole .

Tutti gli acidi, eccettuati gli acidi solforico, nitrico, ed ossi-muriatico che lo decompongono, l'acido fosforico, e gli acidi metallici. La potassa, la soda e l'ammoniaca sono solubilissime; i saponi, gli estratti, la polvere di concia, gli olii volabili, l'adipociro, le resine, l'urato.

Sostanze insolubili, o difficilissimamente solubili nell' Alcoole .

Le terre, l'acido fosforico e gli acidi metallici, quasi tutti i solfati ed i carbonati. I nitrati di piombo e di mercurio, il muriato di piombo, di argento e di soda (secondo Chenevito quest'ultimo sale è difficilissimamente solubile), il sottoborato di soda, i tartrati di potassa e di soda ed il suttartrato di potassa, gli oli fissi, la cera l'amido, la gomma, il catecù, la fibra vegetabile, la gelatina, l'albumina, ed il glutine.

III. Tavola di Kirwan, che presenta la composizione de' sali.

PARTI COMPONENTI.

S A L I.	BASE.	ACIDO.	ACQUA.	S T A T O.
Carbonato di potassa.	41	43	16	Cristallizzato
Perlas	60	30	6	Secco
Carbonato di soda .	21,58	14,42	64	Ben cristallizzato
— <i>idem</i>	59,86	40,05		Disseccato
— di barita	28	22		Naturale o seccato
— di stronziana . . .	69,5	30		Naturale o seccato
— di calce	55	45		Naturale o artificiale seccato
— di magnesia	25	50	25	Cristallizzato
— <i>idem</i> , ordinario . .	45	34	21	Secco a 25°
Solfato di potassa . .	54,8	45,2		Secco
— di sodio	18,48	23,52	58	Ben Cristallizzato
— <i>idem</i>	44	56		Disseccato a 445°
— di ammoniaca . . .	14,24	54,66	31,1	Naturale e pure artificiale
— di barita	66,66	33,33		riscaldato
— di stronziana	58	42		<i>Idem</i> <i>Idem</i>
— di calce	32	46	22	Seccato a 18°
— <i>idem</i>	35,23	50,39	14,38	Seccato a 77°
— <i>idem</i>	38,81	53,84	5,35	Riscaldato
— <i>idem</i>	41	59		Incandescente
— Magnesia	17	29,35	53,65	Ben cristallizzato
— <i>idem</i>	36,68	63,32		Disseccato

Allume	12 riscaldato	17,66	51 de° cristalli.—19,24 nella terra	Cristallizzato
— <i>idem</i>	63,75	36,25		Disseccato a 445°
Nitrato di potassa	51,8	44	4,2 di composizione	Seccato a 71°
— di soda	40,58	53,21	6,21 di composizione	Seccato 272°
— <i>idem</i>	42,34	57,55		Fuso
— di ammoniaca	23	57	20	Cristallizzato
— di barita	57	32	11	<i>Idem</i>
— di stronziana	56,21	34,07	37,72	Ben seccato all'aria
— di calce	32	57,44	10,56	Cristallizzato
— di magnesie	22	46	22	Seccato a 26°
Muriato di potassa	64	36		<i>Idem</i>
— di soda	53	47 acquoso 38,88 reale.		
— di ammoniaca				Cristallizzato
— <i>idem</i>	25	42,75	32,25	Sublimato
— di barita	64	20	16	Cristallizzato
— <i>idem</i>	76,2	23,8		Disseccato
— di stronziana	40	18	42	Cristallizzato
— <i>idem</i>	69	31		Disseccato
— di calce	50	42	8	Rosso
— di magnesie	31,07	34,59	34,34	Sensibilmente secco.

IV. *Tavola de' sali che non possono rinvenirsi insieme senza decomorsi.*

<i>Sali</i>	<i>non possono trovarsi coi</i>
1. Solfati di alcali fissi .	{ Nitrati di calce e di magnesia . Muriati di calce e di magnesia .
2. Solfati di calce . . .	{ Alcali . Carbonato di magnesia . Muriato di barite .
3. Alume	{ Alcali . Muriato di barite . Nitrato , muriato , carbonato di calce . Carbonato di magnesia .
4. Solfato di magnesia .	{ Alcali . Muriato di barite . Nitrato e muriato di calce .
5. Solfato di ferro . . .	{ Alcali . Muriati di barite . Carbonati terrosi .
6. Muriato di barite . .	{ Solfati . Carbonati alcalini . Carbonati terrosi .
7. Muriato di calce . .	{ Solfati , tranne quella di calce . Carbonati alcalini . Carbonati di magnesia .
8. Muriato di magnesia .	{ Carbonati alcalini . Solfati alcalini .
9. Nitrato di calce . .	{ Carbonati alcalini . Carbonati di magnesia e di allumina . Solfati , tranne quello di calce .

V. *Quantità di acido reale prese dagli alcali e dalle terre (Kirwan) .*

100 PARTI.	A C I D I			
	Solforico	Nitrico.	Muriatico.	Carbonico.
Potassa . . .	82,48	84,96	56,3	105, presso a poco
Soda	127,68	135,71	53,41	66,8
Ammoniaca.	383,8	247,82	171,	Variabile.
Barite . . .	50,	56,	31,8	232,
Stronziana .	72,41	85,56	46,	43,2
Calce . . .	143,	179,5	84,488	81,81
Magnesia . .	172,64	210,	111,35	200 Fourcroy
Alumina . .	150,9			335, presso a poco Bergman.

VI. *Quantità di alcali e di terra, prese da 100 parti degli acidi solforico, nitrico, muriatico, e carbonico reali saturati (Kirwan).*

100 parti	Potassa.	Soda.	Ammo.	Barite.	Stronz.	Calce.	Magn.
Solforico .	121,48	78,32	26,05	200,	138,	70,	57,92
Nitrico . .	117,7	73,3	40,35	178,12	116,86	55,2	47,64
Muriatico.	177,6	136,2	58,48	314,46	216,21	118,3	89,8
Carbonico.	95,1	143,6	» »	354,5	231,	122,	50,

VII. *Tavola delle quantità di ciascuna base, necessarie per la saturazione de' diversi acidi.*

(Berthollet, *Statica Chimica*, I. part. pag. 136.)

La Tavola seguente, secondo Berthollet, è il risultato delle sperienze, che hanno occupato Richter, ed alle quali egli ha dato la più grande attenzione: quindi si può avere in esso una compiuta fiducia. Un solo esempio indicherà il mezzo di servirsi di questa tavola. Prendete nella prima colonna l'articolo *Potassa*, rimpetto alla quale è messo il n. 1605. I numeri dell'altra colonna, vi mostreranno la quantità di acido necessario per saturare 1605. parti di potassa, vale a dire, 427. di acido fluorico, 577. di acido carbonico etc. Della stessa maniera prendete un ossido nella seconda colonna, p. e., l'acido ossalico: la prima colonna mostrerà quale quantità di ciascuna base abbisogna per saturare 755. parti di acido ossalico vale a dire 525. di alumina 615. di manganese etc.

B A S I.

Alumina	525
Magnesia	615
Ammoniaca	672
Calce	793
Soda	859
Stronziana	1329
Potassa	1605
Barite	2222

A C I D I.

Fluorico	427
Carbonico	577
Sebacico	706
Muriatico	712
Ossalico	755
Fosforico	979
Formico	988
Solforico	1000
Succinico	1209
Nitrico	1405
Acetico	1480
Citrico	1563
Tartarico	1694

N.° IV.

I. Tavola che presenta le proprietà principali de' metalli ; le proporzioni di ossigeno , con le quali essi si combinano ; ed il colore de' loro ossidi .

(Estratto da due Tavole della Chimica di Tomson).

Metalli.	Colore	Peso specifico.	Punto di fusione.	Num. degli ossidi	Colore degli ossidi.	Proporzione di ossigeno.
Oro.	Giallo	19,361	32W.	1, 2	Porpora Giallo	10,
Platino.	Bianco	23,000	+170W.	1 2	Verde Bruno	7 $\frac{1}{2}$ 0,15
Palladio.	Bianco	11,871	+160W.	1 2	Blu Giallo ?	
Rodio.	Bianco	+ 11	+160W.	1 2	Giallo	
Iridio.	Bianco		+160W.	1 2	Blu ? Rosso ?	

Seguito della Tavola delle proprietà de' metalli, etc.

Metalli.	Colore	Peso specifico.	Punto di fusione.	Num. degli ossidi	Colore degli ossidi.	Proporzione di ossigeno.
Osmio.	Blu.			1	Traspar.	
Argento.	Bianco.	10,510	22W.	1 2	Olive.	12,8
Mercurio.	Bianco.	13,568	39,44 C.	1 2 3	Nero. Rosso.	5, 11,
Rame.	Rosso.	8,895	27W.	1 2	Rosso. Nero.	13, 25,
Ferro.	Grigio-turchiniccio.	7,788	158W.	1 2 3	Bianco. Nero. Rosso.	29, 31,6 45,
Stagno.	Bianco.	7,299	227,77 C.	1 2	Grigio. Bianco.	25, 38,8
Piombo.	Bianco-turchiniccio.	11,352	322,22 C.	1 2 3 4	Giallo. Rosso. Bruno.	10,6 13,6 25,
Nickel.	Bianco.	8,666	160W.	1 2	Verde. Nero.	28,
Zinco.	Bianco.	6,861	360 C.	1 2	Giallo. Bianco.	13,6 25,
Bismuto.	Bianco.	9,822	246,66 C.	1 2	Giallo.	12,
Antimonio.	Grigio.	6,712	432,22 C.	1 2	Bianco. idem.	22,7 30,
Arsenico.	Bianco.	8,310	210 ? C.	1 2	Bianco. Bianco (ac.	33, 53,
Cobalto.	Bianco.	7,700	130W.	1 2 3	Blu. Verde. Nero.	

Seguito della Tavola delle proprietà de' metalli, etc.

Metalli.	Colore.	Peso specifico.	Punto di fusio- ne.	Num. degli ossidi	Colore degli ossidi.	Propor- zione di ossigeno.
Manganese	Bianco	6,850	+160W.	1	Bianco.	25,
				2	Rosso.	35,
				3	Nero.	66,6
Molibdeno.	Grigio	8,600	+170W.	1	Brun. ch.	34, 50,
				2	Violetto.	
				3	Blu.	
				4	Bianco.	
Tellurio.	Bianco.	6,115		1	Bianco.	
				2		
Tungsteno.	Bianco- grigiast.	17,6	+170W.	1	Nero.	25,
				2	Giallo.	
Uranio.	Grigio.	9,000	+170W.	1	Nero.	5,17
				2	Giallo.	28,
Titanio.	Rosso.		+170W.	1	Bianco.	
				2	Rosso.	
				3	Bianco.	
Cromio.	Bianco.		+170W.	1	Verde.	200,
				2	Bruno.	
				3	Rosso.	
Colombio.			+170W.		Bianco.	
Tantalo.			+170W.		Bianco.	
Cerio.	Bianco.		+170W.	1	Bianco.	
				2	Rosso.	

N. B. I numeri dell'ultima colonna esprimono la quantità di ossigeno, con la quale si combinano 100 parti di ciascun metallo. Quindi per formare l'ossido nero di ferro, 100 parti di questo metallo si combinano con 36,6 di ossigeno, e dando 136,6 di un ossido, che contiene in 100 parti 24 di ossigeno. — Nella colonna che presenta il punto di fusione, il W. aggiunto al numero, esprime i gradi del pirometro di Wedgwood; e il C, quel del termometro centigrado.

II. Colori de' precipitati formati nelle soluzioni metalliche da diversi reattivi.

METALLI.	PRÜSSIATI ALCALINI.	TINTURA DI NOCE di Galla.	ACQUA SATURA di gas idro- gene solfato	Idro- solfurato.
Oro.	Bianco- giallastro.	La soluzione verge, al ver- de, precipita- to bruno d'oro ridotto.	Giallo.	Giallo.
Platino.	Non precipita ma è colorato in arancio dal prussiato di mercurio.	Verde-carico divenendo più più pallido.	Precipitato allo stato metallico.	
Argento.	Bianco.	Bruno-gialla- stro.	Nero.	Nero.
Mercurio.	Bianco che va al giallo.	Giallo, arancio.	Nero.	Bruno- nerastro.
Palladio.	Oliva (1). Arancio- carico (2).		Bruno- carico.	Bruno- carico.
Rodio.	Non è preci- pitato.			Non è pre- cipitato.
Iridio.	Non è preci- pitato. Il co- lore sparisce.	Non è punto precipitato. Il colore della soluzione sva- nisce.		
Osmio.		Porpora che verge al colo- re blu-carico- vivo.		
Rame.	Bruno-rosso- brunastro.	Brunastro.	Nero.	Nero.

(1) Cheevix.

(2) Wollaston.

Seguito de' colori de' precipitati , etc.

METALLI.	PRÜSSIATI ALCALINI.	TINTURA di NOCE di Galla.	ACQUA SATURA di gas idro- gene solfato	IDRO- SOLFORATO.
Fer. } 1 Sali } verdi ro } 2 Sali } rossi.	Bianco che passa al blu. Blu-carico.	Non è preci- pitato, diviene nero.	Non è pre- cipitato.	Nero.
Nickel.	Verde.	Bianco grigiastro.	Non è pre- cipitato.	Nero.
Stagno.	Bianco.	Non è preci- pitato.	Bruno.	Nero.
Piombo.	Bianco.	Bianco.	Nero.	Nero.
Zinco.	Bianco.	Non è preci- pitato.	Giallo.	Bianco.
Bismuto.	Bianco.	Arancio.	Nero.	Nero.
Antimonio.	Bianco.	Un ossido bianco sola- mente.	Arancio.	Arancio.
Tellurio.	Non è preci- pitato.	Giallo.		Nerastro.
Arsenico.	Bianco.	Cangia poco.	Giallo.	Giallo.
Cobalto.	Giallo brunastro.	Bianco- giallastro.	Non è pre- cipitato.	Nero.
Manganese.	Bianco- giallastro.	Non è preci- pitato.	Non è pre- cipitato.	Bianco.

Seguito de' colori de' precipitati , etc.

METALLI.	PRUSSIATI ALCALINI.	TINTURA DI NOCE di Galla.	ACQUA SATURA di gas idro- gene solfato	IDRO- SOLFONATO.
Cromo.	Verde.	Bruno.		Verde.
Molibdeno.	Bruno.	Bruno- carico.	Bruno.	
Uranio.	Rosso- brunastro.	Cioccolatte.		Giallo- brunastro.
Tungsteno.				
Titanio.	Verde erbaceo con una tinta di bruno.	Bruno- rossastro.	Non è pre- cipitato.	Verde- erbaceo.
Colombio.	Oliu.	Arancio.		Cioccolatte.
Tantalo.				
Cerio.			Giallastro.	Bruno che si fa verde carico.

III. *Tavola, che presenta il maximum di ossigeno, preso da diverse sostanze.*

COMBUSTIBILI SEMPLICI.

100 Idrogeno si unisce con . . .	597, 7 Ossigeno
100 Carbonio	257,
100 Azoto	236, .
100 Acido muriatico	194,
100 Fosforo	154,
100 Solfo	71, 3

METALLI.

100 Cromio si combinano con . . .	200, Ossigeno
100 Manganese	66,
100 Arsenico	53,
100 Ferro	45,
100 Stagno	38, 8
100 Antimonio	30,
100 Zinco	} 25,
100 Rame	
100 Piombo	
100 Tungsteno	
100 Mercurio	17, 6
100 Platino	15,
100 Argento	12, 8
100 Oro	10,

Seguito della Tavola delle affinità semplici.

Succinico.	Fosforico.	ALUMINA.	OSSIDO DI ARGENTO.
Fluorico.	Saccolattico.	<i>Acidi solforico.</i>	<i>Acidi Gallico</i>
Fosforico.	Nitrico.	Nitrico.	Muriatico
Saccolattico.	Muriatico.	Muriatico.	Ossalico
Nitrico.	Suberico.	Ossalico.	Solforico
Muriatico.	Fluorico.	Arsenico.	Saccolattico
Suberico.	Arsenico.	Fluorico.	Fosforico
Citrico.	Lattico.	Tartarico.	Solforoso
Tartarico.	Citrico.	Succhinico.	Nitrico
Arsenico.	Malico.	Saccolattico.	Arsenico
Lattico.	Benzoico.	Citrico.	Fluorico
Benzoico.	Acetico.	Fosforico.	Tartarico
Acetico.	Boracico.	Lattico.	Citrico
Boracico.	Solforoso.	Benzoico.	Lattico
Solforoso.	Nitroso.	Acetico.	Succinico
Nitroso.	Carbonico.	Boracico.	Acetico
Carbonico.	Prussico.	Solforoso.	Prussico
Prussico.	Solfo.	Nitroso.	Carbonico
Solfo.	Fosforo.	Carbonico	Ammoniaca
Fosforo.	Acqua.	Prussico.	
Acqua.	Olj fissi.		
Olj fissi.			
	MAGNESIA.	SILICE.	OSSIDO DI MERCURIO.
STRONZIANA.	<i>Acidi ossalico.</i>	<i>Acido fluorico.</i>	<i>Acidi gallico</i>
<i>Acidi solforico.</i>	Fosforico.	Potassa.	Muriatico
Fosforico.	Solforico.		Ossalico
Ossalico.	Fluorico.	OSSIDO DI PLATINO, - DI ORO. (1)	Succinico
Tartarico.	Arsenico.	<i>Acidi gallico</i>	Arsenico
Fluorico.	Saccolattico.	Muriatico	Fosforico
Nitrico.	Succinico.	Nitrico	Solforico
Muriatico.	Nitrico.	Solforico	Saccolattico
Succinico.	Muriatico.	Arsenico	Tartarico
Acetico.	Tartarico.	Fluorico	Citrico
Arsenico.	Citrico.	Tartarico	Malico
Boracico.	Malico ?	Fosforico	Solforoso
Carbonico.	Lattico.	Ossalico	Nitrico
Acqua.	Benzoico.	Citrico	Fluorico
	Acetico.	Acetico	Acetico
	Boracico.	Succinico	Benzoico
	Solforoso.	Prussico	Boracico
	Nitroso.	Carbonico	Prussico
	Carbonico.	Ammoniaca	Carbonico
	Prussico.		
	Solfo.		
CALCE.			
<i>Acidi ossalico.</i>			
Solforico.			
Tartarico.			
Succinico.			

(1) Bisogna togliere gli acidi ossalico, citrico, succinico e carbonico; ed aggiungere l'idrogeno solforato dopo l'ammoniaca.

Seguito della Tavola delle affinità semplici.

OSSIDO DI STOMACO	Alcali fissi Ammoniaca Olj fissi	OSSIDO DI STAGNO (1).	OSSIDO DI ANTIMONIO.
<i>Acidi Gallico</i> Solforico Saccolattico Ossalico Arsenico Tartarico Fosforico Muriatico Solforoso Sulferico Nitrico Fluorico Citrico Malico Succinico Lattico Acetico Benzoico Boracico Prussico Carbonico Olj fissi Ammoniaca	<i>Acidi Gallico</i> Muriatico Ossalico Solforico Nitrico Tartarico Fosforico Fluorico Succinico Citrico Acetico Prussico Alcali fissi Ammoniaca Olj fissi Acqua	<i>Acidi Gallico</i> Muriatico Solforico Ossalico Tartarico Arsenico Fosforico Nitrico Succinico Fluorico Saccolattico Citrico Lattico Acetico Boracico Prussico Ammoniaca	<i>Acidi Gallico</i> Muriatico Benzoico Ossalico Solforico Nitrico Tartarico Saccolattico Fosforico Citrico Succinico Fluorico Arsenico Lattico Acetico Boracico Prussico Alcali fissi Ammoniaca
OSSIDO DI RAME.	OSSIDO DI FERRO.	OSSIDO DI ZINCO.	ACID. SOLFORICO-PRUSSICO. (2)
<i>Acidi Gallico</i> Ossalico Tartarico Muriatico Solforico Saccolattico Nitrico Arsenico Fosforico Succinico Fluorico Citrico Lattico Acetico Boracico Prussico Carbonico	<i>Acidi Gallico</i> Ossalico Tartarico Canforico Solforico Saccolattico Muriatico Nitrico Fosforico Arsenico Fluorico Succinico Citrico Lattico Acetico Boracico Prussico Carbonico	<i>Acidi Gallico</i> Ossalico Solforico Muriatico Saccolattico Nitrico Tartarico Fosforico Citrico Succinico Fluorico Arsenico Lattico Acetico Boracico Prussico Carbonico Alcali fissi Ammoniaca	Barite Stronziana Potassa Soda Calce Magnesia Ammoniaca Glucina Ittria Alumina Zicornia Ossido metallico ACID. SOLFOROSO-SUCCINICO. Barite Calce Potassa

(1) Bergman pone l'acido tartarico avanti l'acido muriatico.

(2) Alcune delle sostanze situate avanti all'ammoniaca non hanno affinità per l'acido prussico.

Seguito della Tavola delle affinità semplici.

Soda	ACIDI NITRICO	Stronziana	Potassa
Stronziana	MURIATICO	Calce	Soda
Magnesia		Ammoniaca	Barite
Ammoniaca	Barite	Magnesia	Ammoniaca
Glucina	Potassa	Ossidi metallici	Alumina
Alumina	Soda	Glucina	Magnesia
Zirconia	Stronziana	Alumina	
Ossidi metallici	Calce	Zirconia	
	Magnesia		
	Ammoniaca		
	Glucina	ACIDO OSSALICO	OL. FISSI.
	Alumina	TARTARICO CL-	
ACIDI FOSFORICO-	Zirconio	TRICO (5).	Calce
CARBONICO (1).	Ossidi metallici	Calce	Barite
		Barite	Potassa
Barite		Stronziana	Soda
Stronziana	ACIDI FLUORICO	Magnesia	Magnesia
Calce	BORACICO (2)	Potassa	Ossido di mer-
Potassa	ARSENICO (3)	Soda	curio
Soda	TUNGSTICO.	Ammoniaca	Altri ossidi me-
Ammoniaca		Alumina	tallici
Magnesia		Ossidi metallici	Alumina
Glucina	Calce	Acqua	
Alumina	Barite	Alcoole	
Zirconia	Stronziana		
Ossidi metallici	Magnesia		
Silice	Potassa	ACIDO BENZOICO.	ACCOOL.
	Soda	Acqua	
	Ammoniaca	Etere	
	Glucina	Ossido bianco di	
	Alumina	arsenico	Olio volatile
AC. FOSFORICO.	Zirconia	Potassa	Solfuri alcalini
	Silice	Soda	
Calce		Ammoniaca	
Barite	ACIDI ACETICO	Barite	IBROGENO SOL-
Stronziana	LATTICO SU-	Calce	FORATO.
Potassa	BERICO (4).	Magnesia	Barite
Soda		Alumina	Potassa
Ammoniaca	Barite		Soda
Glucina	Potassa	ACIDO CANTORICO	Calce
Alumina	Soda	Calce	Ammoniaca
Zirconia			Magnesia
Ossidi metallici			Zirconia

(1) Si debbe togliere l'alumina e la silice.

(2) La silice debbe essere tolta, e in suo luogo si debbe mettere l'acqua e l'alcoole.

(3) Tranne la silice che non ha affinità con l'acido arsenico.

(4) Tolta la stronziana, gli ossidi metallici, la glucina e la zirconia.

(5) Posta la zirconia dopo l'alumina.

TAVOLA DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL QUARTO VOLUME.

SECONDA PARTE.

CAP. I. ANALISI DELLE ACQUE MINERALI.	pag. 5
SEZ. I. Esame delle acque minerali cò reattivi.	7
TAVOLA che presenta le sostanze che s' incontrano nelle acque minerali, ed i mezzi per iscovrirle.	32
SEZ. II. Analisi delle acque coll' evaporazione.	34
CAP. II. ESAME DE' MINERALI.	43
SEZ. I. Regole generali.	ivi
SEZ. II. Metodo per esaminare un minerale, la cui composizione è ignota.	45
SEZ. III. Esame de' Sali.	49
SEZ. IV. Esame delle terre e delle pietre.	52
TAVOLA delle sostanze che si possono riconoscere nelle terre e nelle pietre; e citazione de' mezzi di separare le une dalle altre.	73
SEZ. V. Analisi de' fossili infiammabili.	75
SEZ. VI. Analisi delle miniere metalliche.	77
SEZ. VII. Analisi delle miniere per la via secca.	87

TERZA PARTE.

Applicazione della chimica ad alcuni oggetti di utilità generale.

CAP. I. MEZZI DI SCOPRIRE I VELENI.	90
SEZ. I. Mezzi di scovrire l' arsenico.	91

SEZ. II. Mezzi di scovrire il sublimato corrosivo .	97
SEZ. III. Mezzi di scovrire il rame ed il piombo .	99
CAP. II. DE' VARI MEZZI DA ADOPERARSI PER RICONOCERE LA PUREZZA DELLE PREPARAZIONI CHIMICHE , DI CUI SI FA USO SIA IN MEDICINA , SIA NELLE ARTI .	104
CAP. III. DELL' APPLICAZIONE DE' REATTIVI ALL' ESAME DELLE MATERIE DI PRIMO ORDINE ADOPERATE IN VARIE MANIFATTURE .	137
CAP. IV. APPLICAZIONE DE' REATTIVI AD ALCUNI OGGETTI DI AGRICOLTURA .	150
SEZ. I. Calce .	ivi
SEZ. II. Analisi delle marne .	154
SEZ. III. Analisi de' terreni .	156
CAP. V. USI DIVERSI DE' RIATTIVI CHIMICI .	160
I. APPEDICE . Scoperte recenti in Chimica .	183
ADDIZIONI .	219
ALTRA APPENDICE consistente in diverse Tavole .	263

FIGURE

DELLA

CHIMICA DEL SIGNOR HENRY

E LORO DESCRIZIONE.

TAVOLA PRIMA.

Fig. 1. a, Storta semplice, il cui collo di una lunghezza sufficiente si vede introdotto in un recipiente semplice *b*. Le linee punteggiate *c* indicano il recipiente, coll'addizione di una tubulatura, in cui si può fissare un turacciolo, o un tubo di vetro ricurvo.

Fig. 2. Lambicco di vetro. *a* il corpo, *b* la testa che son congiunti quanto più esattamente è possibile, e possono essere separati se è necessario. La testa *b* è formata in tal modo, che un liquido il quale può esser condensato, si riunisca in un canale, e sia condotto dal tubo *c* nel recipiente.

Fig. 3. Separatore per separare de' liquidi di pesi specifici differenti. È desso munito in *a* di un turacciolo smerigliato, ed in *b* di un rubinetto. Si riempie il vaso de' liquidi che debbono essere separati (per esempio olio ed

acqua) e si lasciano tranquilli, finchè il più leggero sia salito nella superficie. Si toglie allora il turacciolo *a*; ed aprendo il rubinetto *b*, il liquido più pesante discenderà, e passerà a traverso: poi il rubinetto si chiude subito che il liquido più leggero è vicino a scorrere.

Fig. 4. Vaso di vetro chiamato *matraccio*, utile per eseguire la soluzione de' corpi che richiedono del calore per disciogliersi, od una lunga digestione. Vedi Par. I. cap. I. V. La parte superiore del collo lungo resta d'ordinario fredda; in modo che si può agitare il vaso e ciò che contiene.

Fig. 5. Bottiglia di vetro con un fondo delicato ed un anello scorrevole, che ne attornia il collo, per sospenderla al di sopra di una lampada. Tali bottiglie sono utilissime per eseguire delle soluzioni sopra picciole quantità.

Fig. 6. Apparecchio inventato dal Sig. Pépys, per conoscere la quantità di acido carbonico che si sviluppa da una sostanza con l'aggiunzione di un acido. Consiste in una bottiglia con un turacciolo smerigliato. Questo turacciolo è forato, e forma la parte inferiore di un tubo spirale, come un serpentino di l'ambiccio. L'acqua che scappa in questo tubo col gas, è condensata, e ricade nella bottiglia. La sperimenta si fa come l'abbiam descritta nella Parte I. cap. IX. sezion. II. e la perdita del peso è determinata nella fine della effervescenza.

Fig. 7. Termometro differenziale del sig. Leslie descritto nella P. I. cap. III. sezion. II.

Fig. 8. a, Termometro ad aria per deter-

minare la temperatura de' liquidi . Consiste in una bottiglia piena in parte di un liquore colorato , ed in parte di aria , ed in un tubo di vetro di un picciolo diametro , aperto nelle due estremità , e cementato , o ermeticamente suggellato nella bottiglia ; in modo che la sua estremità inferiore tocchi presso a poco il fondo della bottiglia medesima . L' espansione dell' aria racchiusavi , cagionata dall' applicazione del calore , spinge il liquore colorato nel tubo ad una estensione , che può esser misurata da una scala graduata . La figura *b* è un' altra varietà dello stesso stromento descritto P. I. cap. III. sezione II.

Fig. 9. Termometro ad aria di Santorio . Vedi ibidem .

Fig. 10. Imbutto ricurvo , per introdurre i liquidi nelle storte senza imbrattare i loro colli .

Fig. 11 . Aggiunta . L' estremità la più larga riceve il collo della storta , e la più stretta passa nell' apertura del recipiente .

Fig. 12 . Spaccato di una capsula di porcellana per evaporare .

Fig. 13 . a , Storta tubulata lutata , in un recipiente capillare . b , il cui tubo entra nel collo della bottiglia c , sostenuta da un pezzo di legno .

Fig. 14 . Differenti forme di bicchieri per le precipitazioni , con un becco per decantare convenientemente il fluido da sopra il precipitato .

Fig. 15 . Tubo nel mezzo conformato in palla , per decantare i liquidi . La palla si riempie di liquido coll' azione della bocca nella par-

to superiore, mentre la parte inferiore è immersa nel liquido. Quando la palla è sufficientemente piena, si applica il pollice nella parte superiore; e togliendone con precauzione, il liquido cola gocciolando.

Fig. 16. Bottiglia per determinare il peso specifico de' liquidi. Quando essa è piena fino al segno del collo con acqua distillata ad una data temperatura, debbe contenerne 1000, 2000, od ogni altro numero rotondo. La quantità di un altro liquido nella stessa temperatura che si trova contenuto dalla bottiglia suddetta, dà il peso specifico di quest'ultimo. Per esempio, se 1000 grammi di acqua vi occupano lo stesso spazio che 1850 grammi di acido solforico, il peso specifico di questo è a quello dell'acqua come 1850 a 1000.

T A V O L A II.

Fig. 17. Apparecchi per ottenere i gas, allorchè ne scappa qualche quantità per la camera nel tempo dell'operazione; circostanza importantissima quando i gas hanno delle proprietà deleterie, o un odore dispiacevole. Supponiamo che dal solfuro di ferro si voglia ottenere del gas idrogeno mediante l'acido solforico; s'introdurrà il solfuro di ferro in polvere grossa nel corpo della bottiglia *c* con una quantità bastante di acqua. La parte *a* sarà riempita di acido allungato; e chiudendo il rubinetto *b*, sarà fissato esattamente nella tubulatura, a cui è adattato mercè uno sforzato strofinio. Il tubo

ricurvo *d* si fa arrivare in un recipiente riempito di acqua, e rovesciato sul tino. Si apre gradatamente il rubinetto *b*, e l'acido cade nella bottiglia da gas, ed agisce sul solfuro di ferro. Se si trova necessario di rinnovare l'acido senza disestare l'apparecchio, si agirà come segue. Chiuso il rubinetto *b*, si può togliere il turacciolo che chiude il porta-acido, e gittarvi dentro del nuovo acido a traverso dell'apertura. Ciò potrà essere ripetuto tante volte quanto sarà necessario. Il porta-acido può altresì esser vantaggiosamente adattato ad una storta per alcune distillazioni, come quella dell'acido muriatico.

Fig. 18. Bottiglia di vetro semplice, con un tubo ricurvo, la di cui estremità è ricevuta in una bottiglia guernita di un turacciolo smerigliato, fissato esattamente nell'apertura. Per le operazioni ordinarie (come per ottenere il gas idrogeno dalla limatura di ferro e dall'acido solforico allungato) questo apparecchio è ottimo e meno dispendioso. Esso ha frequentemente una tubulatura ed un turacciolo di vetro, e porta il nome di *bottiglia da gas tubulata*.

Fig. 19. Imbutto pe' gas, utile per fare passare un gas da un vaso di apertura larga in una campana di picciol diametro, od in una bottiglia. Quando si adopera a questo obbietto, deve si rovesciare come si vede nella figura, ed il suo cannello introdursi nell'apertura di una bottiglia o di una campana piena di acqua, e rovesciata sul tino, ed il gas farsi passare in bolle al di dentro.

Fig. 20. Eudiometro del dottor Hope descritto. P. I, cap. V, sez. IV.

*Fig. 21. Modificazioni dell' eudiometro del dottor Hope descritto *ibid.**

Fig. 22. Recipiente per gas, nel cui collo è fermata una testa di rame con una chiodicciola, per ricevere un rubinetto. Il vaso *b* è un pallone che può farsi comunicare coll' interno della campana *a*, con aprire il rubinetto. Quando si adopera l'apparecchio, fa d'uopo avere due rubinetti, e non un solo, come nella figura. Supponendo che si voglia determinare il peso di un gas, si fa il voto nel pallone *b*, fermandolo con viti sul piattino di una macchina pneumatica. E se si vuol usare una grande esattezza, è necessario di situare una provetta in questo vaso. Pesate siffatto pallone quando è voto, ed avvitalo sul recipiente che contiene il gas da pesarsi: aprite la comunicazione, e poi osservate col mezzo della campana graduata, quanto gas vi è stato introdotto. Supponete che questo sia 50 millimetri cubici. Pesando il pallone quando è pieno, determineremo il peso di 50 millimetri cubici del gas ch' esaminiamo. Bisogna fare la sperienza alla temperatura di 15° , ed col barometro a 760 millimetri di pressione.

Fig. 23. Campana semplice per raccogliere i gas, con un turacciolo smerigliato.

Fig. 24. Eudiometro per conoscere, mercè il gas nitroso, la purità di un miscuglio di gas che contiene del gas ossigeno. Il processo è stato descritto nella P. I. cap. V. Sez. I. Lo strumento deve essere accompagnato da un' ampolla che contiene, quando è interamente piena, 16 centimetri cubici di gas.

Fig. 25. Sostegno di fil di ferro, con un piatto di piombo, per alzare sopra dell'acqua in una campana qualche sostanza, che debbe essere esposta all'azione del gas.

Fig. 26. Apparecchio per dimostrare che il calorico esiste in istato latente nei gas. La sua applicazione è stata descritta. P. I. cap. V. sez. I.

Fig. 27. Apparecchio per prosciugare col vapore i precipitati, descritto P. I. cap. I. V.

Fig. 28 e 29. Tubi per far detornare de' miscugli d'idrogeno e di altri gas infiammabili col gas ossigeno, chiamati comunemente *eudiometri di Volta*. P. I. cap. V. sez. V.

T A V O L A III.

Fig. 30. Forma ordinaria dell'apparecchio di Woulf. In questa figura la storta *a* è rappresentata semplice; ma è preferibile di adoperarla tubulata. L'uso di tal apparecchio è stato descritto di sopra P. I. cap. I. IV.

Fig. 31. Modificazione dell'apparecchio descritto parimente qui sopra. In questa figura il tino a mercurio è rappresentato con una campana rovesciata al di dentro, per ricevere un gas solubile nell'acqua.

Fig. 32. Cangiamento fatto dal Signer Pepys all'apparecchio del Sig. Woulf, descritto nella P. I. cap. I. IV.

Fig. 53 e 54. Apparecchio di Cuthbertson, per dimostrare la composizione dell' acqua, sostituendo de' gassometri ai recipienti adoperati originariamente. L'apparecchio è stato descritto Par. I. cap. V, sez. I. La figura 53 rappresenta in una maggior dimensione il pezzo di rame conico fissato nel fondo del recipiente, ed a traverso del quale passano i gas.

Fig. 55. Gassometro della costruzione la più semplice e la più ordinaria. Vedi *ibid.*

Fig. 56. Recipiente per i gas, descritto *ibid.*

Fig. 57. Tino galvanico. Vedi P. I, cap. VII, sez. I. Il tubo *b* rappresenta l'apparecchio per decomporre l' acqua. Il filo superiore può essere ermeticamente suggellato nel tubo; ed il filo inferiore passa a traverso di un turacciolo che debbe avere una picciola apertura, per lasciare scorrere l' acqua a gocce, a misura che il gas è prodotto.

Fig. 58. Maniera in cui una candela può esser bruciata nel gas ossigeno. Vedi P. I, cap. V, sez. I.

Fig. 59. Combustione di un fil di ferro nel gas ossigeno.

Fig. 40. Apparecchio per decomporre l' acqua sul carbone o sul ferro rovente. P. I, cap. V, sez. II.

Fig. 41. Apparecchio per vedere la diminuzione che succede nel volume dell' idrogeno e dell' ossigeno mercè la loro lenta combustione. P. I, cap. V; sez. I.

Fig. 42. Apparecchio semplice e poco dispendioso, per congelare il mercurio mediante il muriato di calce e la neve. La cassa di legno *aa* debbe esser doppia, di 12 millim. quadrati e di 175 millim. di profondità; e debbe avere un coverchio di legno che vi entri guernito di un manico. Al di dentro si situa un vaso di stagno *bb*, posto sopra un piede di 12 a 25 millim. di altezza, che abbia nella sua parte superiore uno sporto di 30 millim. di larghezza, e di 25 di profondità, sul quale sia situata una sottil piastra di stagno *cc*. In questo secondo vaso ve ne ha un terzo *d* che contiene il mercurio da congelarsi, raffreddato antecedentemente in un miscuglio refrigerante: si attornia con una miscela di neve e di muriato di calce raffreddata a -15° centigradi con un miscuglio di ghiaccio e di sal comune. La piastra *cc* debbe essere altresì coverta con queste materie, ed il coverchio di legno situato al suo posto. Allora si lascia, finchè il mercurio sia congelato. Un apparecchio più elegante, ma più dispendioso, del Sig. Pepys, è descritto e rappresentato in uno de' primi volumi del Magazzino filosofico.

Fig. 43. Sostegno di fil di ferro, consistente in un cerchio interno, ed in tre branche di filo, che partono da questo sullo stesso piano. Il suo uso è descritto nella P. I, cap. III, Sez. III.

Fig. 44. Apparecchio del Sig. Davy per l'analisi delle terre, descritto nella sua memoria inserita nella terza parte di quest' opera.

TAVOLA V.

Fig. 45. Apparecchio di Pictet per dimostrare l'irradiazione del calorico accompagnata da luce. P. I, cap. III, Sez. II.

Fig. 46. Ramino ovale di rame, per dimostrare i fatti i più importanti in riguardo al calorico latente. La grandezza delle sue varie parti (tranne la larghezza ch'è di 100 milim.) può esser fatta su la scala fissata alla tavola, che basta ad un artefice istruito per costruire tal apparecchio. Intanto è indispensabile di descrivere la scatoletta di cuojo; principalmente poichè, la prima parte di questo apparecchio è generalmente costrutta sopra un cattivo piano.

*Fig. 47. Spaccato di una gran dimensione della scatola di cuojo b (fig. 46) per avvitare de' tubi di metallo dritti o ricurvi, senza girarli intorno a. Spaccato della estremità di uno de' tubi a; e b quello dell'altro che deve esser fissato a questa: c collare che gira sulla spalla del tubo a, e si avvita sopra b. Avvitando questo collare b, l'estremo del tubo a può premere su la parte *dl* del tubo b, senza che si giri intorno l'uno o l'altro tubo. Se sopra *d*, si situa un cerchio di panno inzuppato nell'olio di lino bollito, la giuntura avvitata (se è ben fatta) dovrà essere impermeabile al vapore; del pari che all'acqua ed all'aria. Lo sporto *d* serve ad impedire che il cerchio di panno sia disestato, e guida nel tempo medesimo l'estremità de' tubi, affinchè s'incontrino esattamente.*

Fig. 48. Spaccato del cannello, per fissare il tubo di un termometro in un digestore, in cui vi è un gran calore ed una forte pressione. *b* cannello fissato alla parte superiore del digestore con un'apertura abbastanza larga per ammettere la palla del termometro. *a* una vite situata sopra *b*, che ha nel centro un'apertura ben larga per ammettere solamente il tubo del termometro. *c c* piastra rotonda, libera, concava nella parte superiore, che ha nel centro un buco eziandio bastante per ammettere il tubo del termometro. Quando si vuol inserire siffatto stromento, la vite *a* e la piastra *c* debbono esser tirati fuori del cannello. Allora si passa la palla a traverso. Si attornia il tubo del termometro con filaccia inzuppata nell'olio di lino, per riempire presso a poco il cannello. Si gira allora la vite *a* sino a che la filaccia sia abbastanza compressa per esser dura. Le superficie opposte della piastra *c*, e della vite *a*, sono concave, affinchè la filaccia sia compressa intorno al tubo del termometro.

TAVOLA VI.

Fig. 49, 50, 51. Spaecati di crogiuoli.

Fig. 52. Muffola. Vedi part. I. cap. I, II.

Fig. 53. Sostegno per elevare i crogiuoli sopra le barre della graticola; a sostegno adattato al fornello del signor Aikin; b altro di forma ordinaria.

Fig. 54. Crogiuolo per fare i saggi delle miniere.

Fig. 55, 56 e 57. Fornello portatile del sig. Aikin. E' composto di tre parti tutte formate di piombagine comune, fusa a forma di pignatta, che si vende in Londra per uso degli orefici. La parte inferiore *c* è il fondo di uno di questo vasi, tagliato per lasciare solamente una cavità di circa 25 millim., e pulito da dentro e da fuori. Il diametro esterno della sommità è di 165 millim. La parte di mezzo, ossia il focolare *a*, è una porzione larga dello stesso vaso, con una cavità di circa 150 millimetri di larghezza, il cui diametro interno nella parte superiore è di 195 millim., e forato sul fondo con sei pertugi. Questi due vasi formano la parte essenziale di molte operazioni; ma quando si vuol circondare di fuoco un crogiuolo racchiusovi, e principalmente per difendere gli occhi dall'insopportabile chiarore del fuoco in piena attività, bisogna aggiugnere un vaso superiore *b* della stessa dimensione di quello di mezzo, con una larga apertura sul lato, per dar esito al fumo ed alla fiamma. E' munito altresì di un braccio di ferro con un manico di legno (basta anche una vecchia zeppa) per toglierlo quando ve ne sarà bisogno.

I mantici *d*, che son raddoppiati, sono fissati con viti ad una tavola solida, da cui si possono cacciare quando si vuole, nel modo rappresentato nella figura; ed il loro manico debbe essere lungo abbastanza, per farli agire facilmente con la mano. Per accrescere la loro forza in alcuni casi, si può attaccare fortemente un pezzo di rame su la piastra del mantice superiore.

Il cannello vien ricevuto nell'apertura del vaso *c*, che conduce il vento nella cavità. In tal modo l'aria passa nel forno *a*, a traverso di sei fori della larghezza di un punteruolo, praticati a distanze eguali nel fondo del vaso, e tutti convergenti in una direzione interna; di maniera che se fossero prolungati, occuperebbero circa il centro della parte superiore del fuoco. La *fig. 56* rappresenta la distribuzione di tali fori nel forno. Il largo foro centrale è destinato a ricevere il sostegno *a*, *fig. 55*, che serve a sostenere il crogiuolo.

Non è necessario di lutare sì fatto fornello per servirsene; in modo che può essere montato e smontato in un istante. Del *coak*, o della brace comune, cavato dal fuoco quando il carbone cessa di dar fiamma, separato dalla terra ed acciaccato in piccioli pezzi, forma il miglior fuoco per ottenere un'alta temperatura. Il fuoco può essere subito acceso con alcuni pezzi di carbon fossile, oppur di legno.

Il calore che dà questo picciolo fornello è talmente gagliardo, da poter fondere un pezzo doppio di ferro fuso. Il maggior calore che abbia prodotto è di 167° del pirometro di Wedgwood, i cui pezzi in un crogiuolo di Hesse si liquefecero allo stato di porcellana in fusione. Si può ottenere un calore di 155° a 160° del pirometro di Wedgwood, se il fuoco è ben maneggiato, e se i mantici agiscono vigorosamente (Vedi Magaz. filosofico, vol. XVII, pag. 166).

Ho appreso altresì da una lettera del Sig. Aikin, che il suddetto fornello può essere ado-

perato per le dimostrazioni nelle lezioni, ed in altri casi per eseguire la coppellazione. Bisogna per questo impedire che una patte di aria si spanda nel fornello, e farla passare a traverso di un crogiuolo in cui è situata la coppella. Questo mezzo aumenta la corrente di aria, e si può accrescerla con un tubo curvo, che passi a traverso del coperchio del crogiuolo. La *fig. 57* presenta il fornello adoperato a tal'uso; *a a* il fornello; *b* il cavicchio perforato, per dirigere la corrente al centro; *c c* porzione di un tubo di terra, a traverso di cui passa l'aria che resta riscaldata in questo passaggio; *e* pezzo di mattone rotto e perforato, per amettere il tubo di terra *f*, che può restare aperto per lasciar vedere l'operazione. Non è necessario di lutare, fuorchè per congiungere *f* ad *e*.

Fig. 58. Fornello portatile del Sig. Knight, composto di forti piastre di ferro interiormente guernite di luto secco, di un diametro interno di 150 millim. *a* la graticola; *b* porta del cenerajo; *d* porta del focolare quando è adoperato per bagno di sabbia; *e e* due fori opposti l'uno all'altro, per far passare un tubo; *g* apertura pel collo di una storta, quando si adopera alla distillazione a fuoco nudo.

Fig. 59. Spaccato differente dello stesso fornello. *a* la graticola; *d* la porta del forno; *f* picciola porta per situarvi una muffola. Le altre lettere corrispondono alla spiegazione della figura precedente.

Il miglior fuoco per questo fornello, quando è adoperato come fornello a vento, è il car-

bone di leguo, o solo, o mescolato ad una picciola porzione di *coak*. Per la distillazione a bagno di sabbia si può adoperare il carbone con un tantino di carbone di terra.

T A V O L A VII.

Fig. 60. Rappresenta in fornello fisso, che trovo utilissimo, perchè può essere adoperato come fornello a vento, ovvero per la distillazione a bagno di sabbia. La sua altezza totale nell'interno è di 838 millim. ed il suo quadrato esterno di 300 millim. o di due mattoni situati in lungo. La doppiezza delle pareti del fornello è della larghezza del mattone, ossia di 110 millim. ma quando vi è dello spazio, è preferibile di farlo di 125 millim. di doppiezza. Dall'alto del fornello, nella graticola ch'è mobile e sostenuta sopra due barre, l'altezza è di 530 millimetri; ed in *c* è una porta alla maniera di Rumford: ovvero, ciò ch'è preferibile, un pertugio chiuso con un turacciolo di terra per introdurre il fuoco. Il cenerajo dee avere una porta a registro. Il cammino è di 100 millimetri di larghezza sopra 75 di altezza, e può essere guernito di una capanna, se così vuolsi. Su l'apertura del fornello è situato un anello di ferro a getto di 250 pollici di diametro interno, 75 di larghezza, e 12 di doppiezza. Esso è tenuto in sito da tre chiodi di ferro che passano in tre pertugi egualmente distanti nell'anello, e lontani per 125 millimetri ad angolo retto. Siffatti chiodi servono a fissare fortemente l'anello

nel massiccio de' mattoni . I bagni di sabbia sono di varie grandezze ; e se ne può fare una varietà su lo stesso anello , variando la larghezza de' loro bordi , come si vede nella *fig. 71* . I mattoni , almeno per la metà interna della loro larghezza , debbono essere cementati insieme con dell' argilla , o con un miscuglio di argilla di Strourbridge , con due o tre parti di sabbia ed una sufficiente quantità di acqua .

Adoperandosi come fornello a vento , l'apertura laterale debbe essere chiusa col suo turacciolo ; od usandosi una porta al modo di Rumford , essa dee esser difesa dal fuoco con una tegola . S' introduce il fuoco per l'apertura superiore , che anche può esser chiusa con una tegola quando bisogna . Per la distillazione a bagno di sabbia , il bagno è situato su l'anello di ferro ; ed il fuoco che può essere di carbone di terra , è introdotto a traverso dell' apertura laterale .

Fig. 61 . Spaccato longitudinale del fornello a vento inventato dal Sig. Knight , con una divisione addizionale per rendere utile il calore che si perde . a la cavità interna che è quadrata , per contenere il fuoco ed il crogiuolo ; *b* tubo che comunica ad una corrente fredda ; *c* addizione utile per prosciugare i croginoli lutati , ovvero per innalzarli ad una temperatura propria pel fornello , o per la torrefazione delle miniere , e per diversi altri usi ; *d* tubo che si riunisce col cammino verticale *c* , il quale per produrre un forte calore , non dee aver meno di 760 , ovvero 1015 millim. di altezza ; *ff* coverchi

consistenti in embrici di 25 centim. con una impugnatura; *g* apertura a traverso della quale non si vede che il fuoco tra la graticola e la barra *h*. Si lascia questo spazio pel doppio obbietto di rimuovere il fuoco, e di ritirare le barre secondo il bisogno; *k* è il cenerajo scavato al di sotto del livello della terra, e coperto di una graticola di ferro quando si estende al di là di *l*.

La miglior situazione di siffatto fornello è in un angolo del lavorojo, situandosi il cammino in un cantone, come è rappresentato nella tavola. Con questa situazione chi opera non prova lo svantaggio di bruciarsi le gambe, restando avanti la porta; mentre il di dietro delle medesime è esposto ad una corrente di aria fredda che viene al fornello.

Fig. 62 e 63. Due spaccati differenti del fornello inventato dal Sig. Knight, che possono servire a varie operazioni.

L'interno del fornello è di 250 millim. quadrati, e di 80 centim. di profondità dall'apertura alla graticola. La faccia dell'apertura *g* (Fig. 62) si eleva ad un angolo che rende la parte posteriore di 125 millim. più alta della fronte del fornello. Con tal mezzo si può coprire interamente di fuoco una grande storta, senza precludere il passaggio all'aria; ed il peso del coverchio si trova alleggerito quando è necessario di toglierlo. Le mura del fornello sono almeno della doppiezza di un mattone e mezzo, ed anche più, se la grandezza del locale lo permette. Situando il cenerajo al di sotto del livello della terra in *i*, l'altezza del fornello non

eccede 58 centim. ciò che rende molto più facile il maneggio del fuoco, ed espone meno il volto e le mani all' azione del calore. Il cenerajo *a* debbe essere almeno di 450 millim. di profondità al di sotto della superficie della camera, ed anche più se è possibile. Esso dee avere un' apertura che si avvanza di circa un metro, e coverta con una piastra di ferro vicino al fornello; ciò che preserva le gambe dell' operatore dall' azione del fuoco.

La graticola *b* è formata da barre separate, di forma triangolare, di 20 millim. in quadrato, ed alloggiate sopra due sostegni. Su la faccia del fornello debbe esser situata una massa di ferro, per sostenere il massiccio di mattone, e per lasciare un' apertura a traverso di cui si possano cavare le barre, agitare il fuoco e separare le scorie. Il cammino *c* ha 65 millim. di apertura, 112 di larghezza e 65 di altezza.

Per adoperare tal fornello ad una distillazione a fuoco nudo, si lascia sul lato un' apertura *d*, *fig. 62*, che quando non serve, si riempie con cinque pezzi di mattoni della grandezza necessaria, e lutati con argilla. E' altresì conveniente di avere degli altri pezzi, la cui apertura sia arcuata per passarvi il collo di una storta. Uno di questi pezzi può avere un buco rotondo per farvi passare un tubo, ed un altro buco corrispondente *h*, *fig. 63*, nel lato opposto del fornello, che deve esser chiuso con un turacciolo quando non serve.

Fig. 64 e 65. Rappresentano un bagno di sabbia, per contenere degli evaporatorj. La pro-

fondità dalla fronte al dorso è di 300 millim. . La sua larghezza è di 1328 millim. . Nella fronte vi è un orlo di 100 millim. consistente in piastre di ferro fabbricate in ciascuna delle loro estremità nel muro . Il fondo *ee* è formato di piastre di ferro a getto incastrate fra loro . Il vantaggio di molte piccole piastre, in vece di una grande, consiste nel prezzo moderato, e nella facilità con cui possono esser cangiate, se si fondono col calore, accidente non troppo raro . Le comessure sono unite con luto secco, che impedisce che la sabbia passi a traverso . Si vede in *b* il focolare, il cui fondo è guernito di una graticola di 250 millim. di lunghezza sopra 200 di larghezza . La fiamma ed il fumo circolano da prima nel tubo, e poscia nel tubo *c* che conduce il fumo nel cammino *g* . Per costruire il tubo al di sotto della graticola, si situa dappertutto un ordine di mattoni, che servono a sostenere l'orlo delle piastre del fornello .

Convien coprire il bagno di sabbia con un comignolo obbliquo, che può esser formato di luto e di gesso, e sostenuto dalle mura de' lati . La parte inferiore di tal comignolo può essere situata a circa 75 centimetri sopra dell'orlo e delle piastre di ferro . E' altresì necessario di avere un tubo ad aria a poca distanza dalla parte superiore del muro esterno, sotto la cupola del comignolo, che nel bisogno possa esser chiuso con una porta . Essó si dee aprire nel cammino; ed in tal caso serve a cacciar fuori i vapori nocivi .

Fig. 66, 67 e 68. Spaccati e piani *del fornello di riverbero*. In esso il fuoco è contenuto in un focolare anteriore, e la sostanza sottomessa all'azione del fuoco è messa sul palco di un altro focolare situato tra la fronte ed il cammino. La fiamma passa nel secondo compartimento, e per la forma di questo è concentrata sopra la sostanza esposta al fuoco, che non è racchiusa in un vaso separato od in un crogino-*lo*, ma è messa sul suolo del fornello. Quando è ridotta allo stato di fusione, la massa fusa scola a traverso del pertugio a rubinetto *h*. La dimensione di tal fornello non può fissarsi, perchè varia molto nelle differenti parti; ma se ne può esser sicuro ricorrendo alle figure, e servendosi della scala che vi è situata. In queste tre figure, *a* rappresenta il cenerajo; *b* la graticola composta di barre mobili; *c* la porta per la quale s'introduce il fuoco; *d* la porta nel lato del fornello per vedere l'operazione; *e* le tavole del fornello che discende e diminuisce gradatamente sul suo dorso; *f*, altra porta per introdurre e cacciare le materie; *g* il dorso del fornello immediatamente sotto il cammino; *h* il pertugio a rubinetto; *i* il cammino.

Fig. 59. e 70. Fornello di *smaltista* o di coppella. La sua forma può essere un quadrato bislungo; le sue dimensioni sono regolate da quella della muffola che dee poggiare sul dorso, mentre la sua apertura è situata sopra quella del fornello. Su ciascun lato della muffola si

dece lasciare un' apertura di 60 millimetri, per dar passaggio al fuoco da alto in basso, ove dee esservi un consimile spazio. Fa d' uopo lasciar su l' altro lato un' apertura di 60 millim. ma la situazione della figura non lascia vederla. Al davanti della muffola vi è un orlo o tavola vota in *c*, destinato a sostenere ciò che si dee situare nella muffola. Due tegole di 9 centimetri, messe di lungo con i mattoni, serviranno per questo obbietto. In ciascuna figura *a* è il cenerajo; *c* la graticola; *d* la muffola; *e* l' apertura per introdurre la muffola; *f* il cammino; *g* il coverchio.

Fig. 71. Bagni di sabbia con orli di varie grandezze.

Fig. 72 e 73. Fornello portatile del dottor Black, formato di piastre di ferro intonacate di argilla. Le sue dimensioni varie in quasi tutte le parti, possono esser misurate su la scala, *a* il focolare; *b* il cammino; *c* il cenerajo; *d* la porta di questo; *e* registro per regolare la quantità di aria che dee passare a traverso del fuoco.

Fig. 74. Fornello a vento del Sig. Chenevix. E' stato inciso nel giornale di Nicholson, d' onde si è tratta la figura della tavola VIII. Il Sig. Chenevix lo descrive come segue » Ho costruito un fornello a vento, sotto alcuni rapporti preferibile all' ordinario: I lati, in vece di esser perpendicolari, sono rovesciati, in modo che lo spazio cavo è piramidale. Nel fondo questo spazio è di 250 millim. quadrati, e nell' altezza è soltanto di 200 millim. Siffatta forma riunisce i seguenti vantaggi. 1.° Una gran

superficie è esposta all'aria, che avendo un facile accesso, si lancia sul fuoco con una gran rapidità. 2.^o I lati inclinati agiscono riverberando. 3.^o Il fuoco cade da se stesso, ed è sempre sparso su la graticola »

Nella figura, *a* rappresenta la graticola; *cc* sono due mattoni che possono essere situati per diminuire la capacità; *h* è un'altra graticola che può esser situata su i mattoni *cc* per alcune operazioni; *dd* son de' mattoni che possono essere situati per diminuire la capacità di questa parte del fornello; *e* il coverchio. Ciascun mattone può esser fissato su i lati del fornello.

Nella costruzione di un fornello destinato a produrre un forte calore, si debbe adoperare della calce o malta, ed i mattoni debbono essere fermati con dell'argilla, dell'acqua e della sabbia, situando talvolta de' pezzi di ferro curvi ad angoli retti in direzioni opposte. Il fornello dee restare per molte settimane a prosciugarsi prima di essere adoperato; e pria di eccitarvi un forte calore si dee talvolta accendervi un fuoco leggiero, la cui energia si aumenta per gradi. Volendosi avere una forte corrente di aria, fa d'uopo di fermare esattamente insieme i mattoni, attorniadoli di barre, o di piastre di ferro tenui, messe in sito con chiodi. Il cammino debbe essere di 225 millimetri di larghezza; e bisogna elevarlo ad un'altezza altrettanto grande, quanto le circostanze lo permettono.

Il *coak*, o carbon di terra, è il solo fuoco opportuno a produrre un calore intenso, e può

esser usato in tutt'i casi, fuorchè nel fornello di riverbero e nelle distillazioni a bagno di sabbia. Il carbone di legno è principalmente riserbato pei fornelli portatili.

T A V O L A IX.

Fig. 75. Batteria galvanica, chiamata corona di tazze, descritta nel cap. VII, sez. I.

Fig. 76. Apparecchio per ottenere gli elementi dell'acqua in tubi separati. Vedi vol. I, ivi, sez. III.

Fig. 77. Pila di Volta. Vedi vol. I, cap. VII, sez. I.

Fig. 78. Sezione di un tino galvanico, per ispiegare la teoria dell'eccitamento dell'elettricità galvanica. Ivi, sez. V.

Fig. 79. Apparecchio per ottenere il gas idrogeno ed ossigeno da due quantità di acqua che non sono in contatto scambievolmente. Ivi, sez. III.

Fig. 80. Due tazze di agata, che comunicano col mezzo dell'amianto umettato. Ivi.

Fig. 81. Due coni di oro anche riuniti. Ivi.

Fig. 82. Tazze di agata simili che comunicano mercè un vaso intermedio. Ivi.

Fig. 83. Apparecchio per ottenere il potassio dalla potassa e dalla sottile limatura di ferro.

Fig. 84. Apparecchio per bruciare i gas per mezzo dell'elettricità, sottoponendoli a degli scarichi elettrici.

Fig. 85. Porta-gas del sig. Pepys. a pic-

ciola storta di ferro posta nel fuoco, con un tubo conduttore *b*, ricevuto nel vaso in *e*. Si vede nella figura sopra diverse dimensioni segnata colla lettera *d* situata sul corpo del serbatoio, e vicino al tubo centrale che discende dalla cisterna *e*, presso a poco nel fondo del vaso. In *f* è situato il tubo di vetro che marca il peso dell'acqua nel vaso. Volendosi riempire una campana di gas del serbatoio, si mette piena di acqua e rovesciata nella cisterna *e*. Aperti i rubinetti 1 e 2 l'acqua discende a traverso del tubo attaccato a quest'ultimo, ed il gas si eleva pel rubinetto 1. Innalzando la cisterna *e* ad un'altezza grande, si può ottenere una dose considerevole di pressione, ed avvitare un cannello al rubinetto libero del vaso.

T A V O L A X.

Descrizione di una Stufa.

Presentiamo in questo luogo la descrizione di una stufa semplice, comoda e poco dispendiosa. Noi l'abbiam veduta nel laboratorio del sig. d'Arcet, ove serve a far prosciugare, non solo i feltri ed i varj residui di analisi, ma del pari a fare svaporare lentamente delle soluzioni saline, per favorire la cristallizzazione de' sali, per verniciare degli obbietti di cartone o di ferro bianco, ed a varj altri usi.

Si fatta stufa è composta di una scatola di legno di abete, nel cui fondo si trova impegnata la coppa di una lampade a doppia corrente.

di aria. Entreremo ne' più estesi dettagli dando la spiegazione delle figure.

Fig. 1. Elevazione laterale della stufa.
La lampade si trova nel suo posto; la stufa è considerata in attività.

a. b. Buchi praticati nell' alto della scatola sul lato, e che si turano a piacere con de' turaccioli di sughero. Questi turaccioli, come si vede in *c*, sono fissati alla scatola mercè di spaghi, che gl' impediscono di perdersi quando i buchi sono aperti.

Fig. 2. Spaccato verticale della scatola.
La porta ed il quadro del davanti si soppongono elevati. Si veggono in *d d d* gli spaccati di quattro graticole di filo di ferro, che hanno delle maglie di $0^m.01$ quadrato, e servono a sostenere i varj obbietti che si vogliono esporre al colore della stufa.

c E' l' elevazione del fungo di latta che attraversa il fondo della scatola. Ne daremo la descrizione più sotto.

Fig. 3. Piano del fondo della scatola veduto di sotto. I due cerchj concentrici delineati nel centro rappresentano il piano de' due tubi del fungo. Il tubo interno è quello in cui entra la coppa della lampade; e lo spazio vuoto che si trova tra questo tubo e l' esterno, è destinato ad introdurre nella scatola, quando si desidera, una corrente di aria meno calda, ma più rapida.

Fig. 4. Spaccato verticale del fungo di latta, di cui si è parlato più sopra. Si compone di due tubi di latta di diametri differenti,

fissati l'uno nell'altro. Il tubo interno ch'è più stretto, ma più lungo, porta nella sua parte superiore una capsula rovesciata formata di latta, e fissata mercè tre fili di ferro arcuati.

Questo coverchio serve a distribuire egualmente l'aria riscaldata in tutta la larghezza della scatola, ed a ricevere quel poco di nero fumo che danno le lampade a doppia corrente di aria. La temperatura è tanto alta nel centro del coverchio medesimo, che il nero fumo vi si brucia compiutamente.

Si vede in g l'elevazione del coverchio che si aggiusta nel basso del tubo esteriore, e che serve a turare lo spazio libero che si trova tra i due tubi. Mettendolo si sopprime a piacere la corrente di aria fredda che per quel luogo penetrava nella scatola.

h. E' il piano dello stesso coverchio veduto da sotto. Il pertugio del centro corrisponde al di dentro del tubo interno; e per tal pertugio passa la coppa della lampade, come si vede nella *fig. 1*.

Il picciolo buco, che si trova marcato su questo piano a fianco dell'altro di cui abbiamo parlato, serve a dar passaggio alla catena che conduce il lucignuolo circolare del *quinet*. Tal catena, quando il lucignuolo è quasi consumato, passa a traverso di questo foro, e giuoca nello spazio che divide i due tubi.

Dell' uso di questa stufa.

Si vede di esser questa una novella applicazione del *quinet*. Quando è notte si pro-

fitta della luce che dà, e si utilizza di continuo la corrente di aria riscaldata che vien fuori dal cammino. Quest'aria, per verità, non è pura; poichè una porzione ha servito alla combustione dell'olio e del cotone del lucignuolo. Ma accade lo stesso in tutte le stufe che si riscaldano direttamente con padelle piene di minuzzami di carboni o di bracia accesa, e non vi sono che alcuni casi rari in cui l'acido carbonico potrebbe essere nocivo, e cangiare la natura delle sostanze che si farebbero prosciugare in questa stufa.

Un *quinet* consuma presso a poco 34 grammi di olio, e costa circa 5 centesimi per ora. La temperatura che si ottiene adoperandosi un *quinet* ordinario, ed una scatola della capacità di 1 ettolitro circa, s'innalza sino a 70.^o centigradi. Se si chiudono nell'alto i quattro buchi che sono su i lati della scatola, e nel basso l'otturatore, che sopprime la corrente di aria fredda che passa tra i due tubi di latta; il poco lume che si trova attorno la porta basta allora per mantenere la corrente di aria, ed alimentare la combustione dell'olio.

Si vede che togliendo più o meno i turaccioli, e togliendo o mettendo l'otturatore, e calando più o meno il lucignuolo del *quinet*, si può dare in questa stufa quel grado di calore che si desidera. Può situarvisi dentro la palla di un termometro, far passare il tubo a traverso la parte superiore della scatola, e senza aprirla saper sempre con tal mezzo a qual grado di calore si trovano esposti i feltri che si vogliono far prosciugare.

Si possono far prontamente evaporare de' liquidi, poggiando le capsule sul coverchio di latta che si trova nel basso della stufa. Per farvi delle dissoluzioni ad un dolce calore, basta situare i matracci su la graticola superiore (come si vede in *m*, *fig. 2*), e di farne passare il collo a traverso di uno de' quattro forami che sono sopra i lati; perchè i vapori che vengono fuori dai matracci non alterino gli altri obbietti che trovansi nella stufa.

Un gran feltro doppio che abbia 0^m575 di diametro, e contenga 50 grammi di solfato di piombo, messo tutto bagnato nella stufa, si trova perfettamente asciugato in men di sei ore.

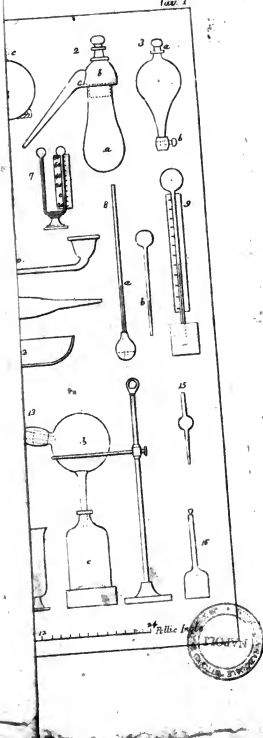
Un feltro mezzo doppio di 0^m217 di diametro, che contiene 20 grammi di solfato di piombo, può prosciugarvisi compiutamente in men di quatt' ore.

Questa stufa ha il vantaggio di non esigere che poca attenzione: si può anche lasciare il *quinet* acceso nella notte, e non interrompere così il desiderato prosciugamento de' feltri. Un lungo uso ha dimostrato al sig. d'Arcet tutta la comodità di tale stufa: ed egli assicura di non avervi finora trovato alcun inconveniente.

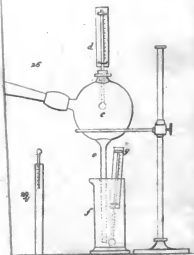
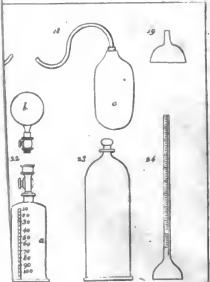
Alcali-metro.

Fig. 5 e 6. Alcali-metro del sig. Descroizilles. Per la sua descrizione ed uso si veggia la terza parte di quest' opera nell' articolo dell' analisi delle potasse.

Fine della spiegaz. delle figure.



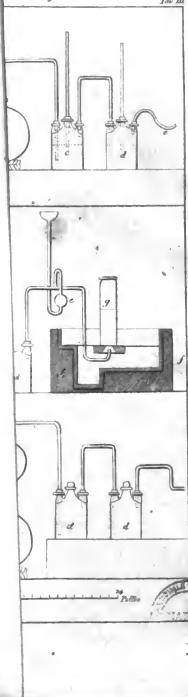


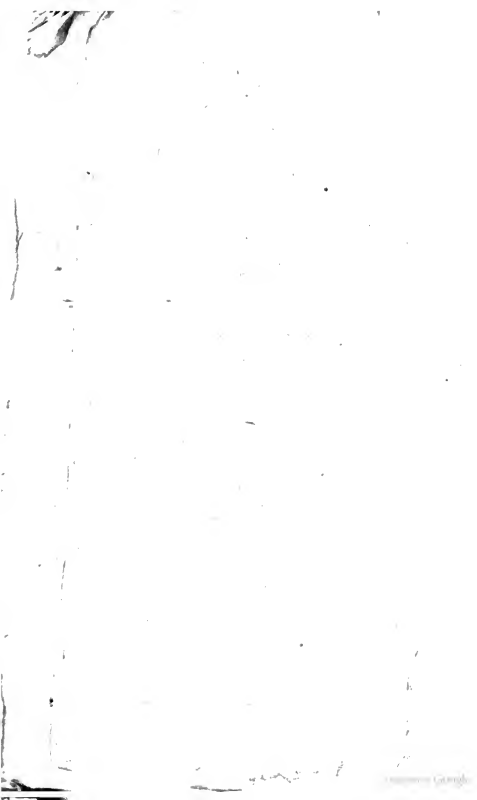


1/3 34 26 25

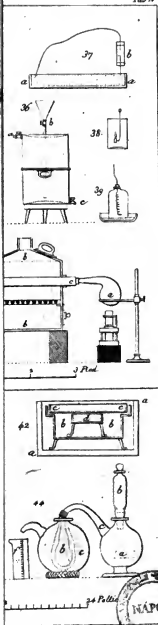


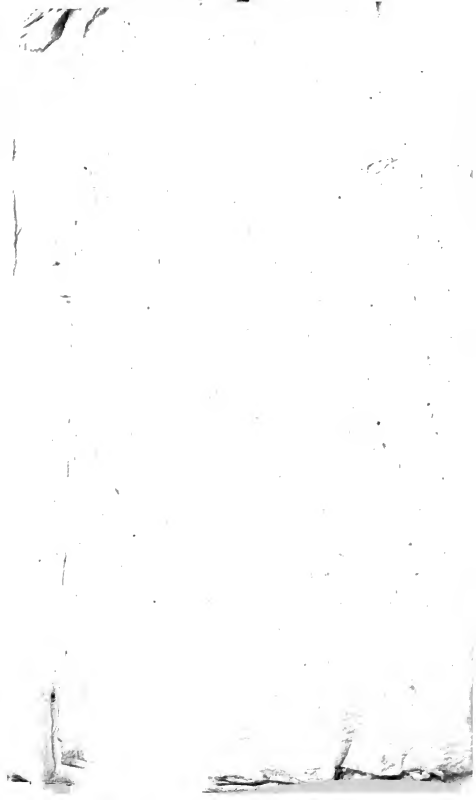




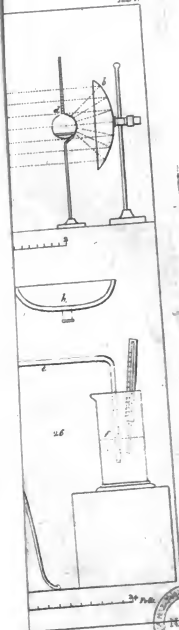


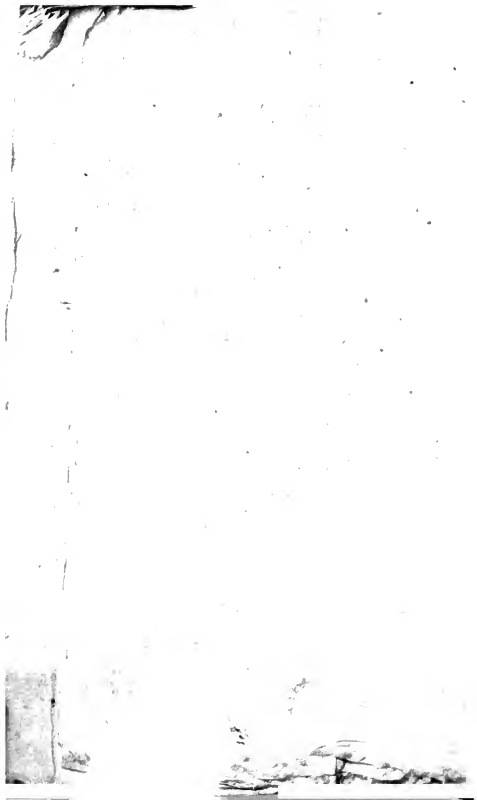
Tav. IV

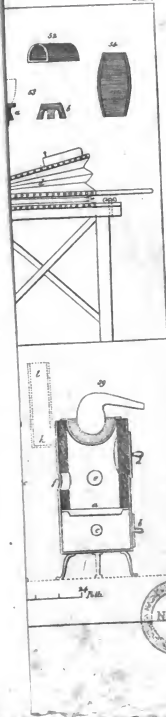


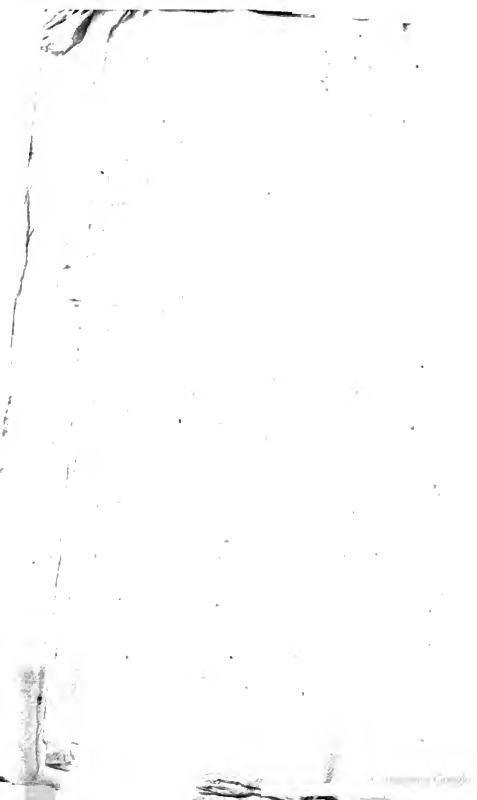


Tav. V.









64.



65



66



Foot.





T. 100

67



68



69



Handwritten text, possibly a signature or name.



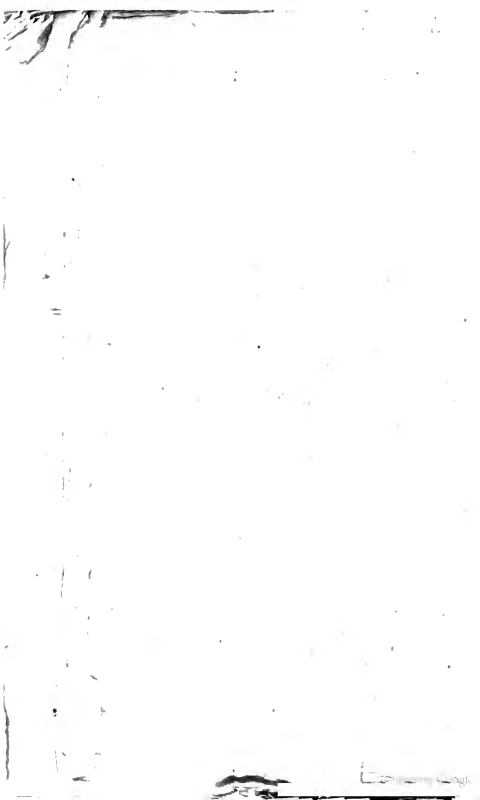


Fig. 75

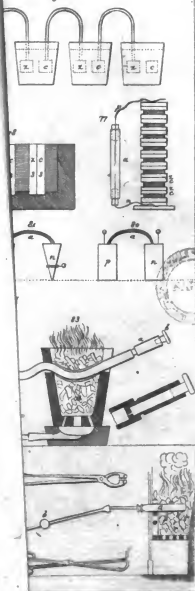






Fig. 5.



Fig. 4.

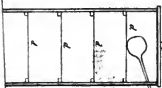
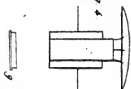


Fig. 3.

